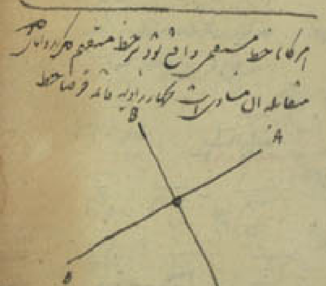
توضیح الاشکال

اشکال [illegible] زاوران



هرگاه خط مستقیمی واقع شود بر خط مستقیم هر دو زاویه [illegible]
متقابله آن متساوی است یکدیگر را و به عبارت فرضا خط

خط مستقیم که واقع شده است بر خط BC AO [illegible]

$BOA + AOC = 2$ [illegible]

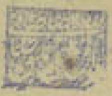
خط AO [illegible] واقع است بر CO $AOC + COD = 2$

$BOA + AOC + AOC + COD = 4$

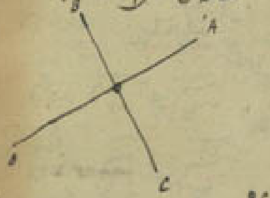
$BOA + COD =$ [illegible]

توضیح الاشکال

اشکال هندسه از قرار درس مدرسه ...



هرگاه خط مستقیمی واقع شود بر خط مستقیم دیگر ... متقابله ان ... مساوی ... زاویه ...



BC و AD مستقیم که واقع شده باشد ... خط AO ...

... $BOA + AOC =$ ۲ قائمه ...

خط AD ... $AOC + COD =$ ۲ قائمه ...

$BOA + AOC + AOC + COD =$ ۲

$BOA + COD =$ ...

اعداد مقالات و اعداد اشکال
هر کتاب تحریر ۱۵ مقاله ۴۰۸ شکل
بشمول مجموع و ۴۶۸ شکل نسخه‌ی ...

مقالهٔ اولی ۴۲ بجمیع ۴۸
مقالهٔ دوم ۱۴
سیم ۳۵ بجمیع ۳۶
چهارم ۱۶
پنجم ۲۵
ششم ۳۲ بجمیع ۳۳
هفتم ۳۹
هشتم ۲۵ بجمیع ۲۷
نهم ۳۸
دهم ۱۰۵ بجمیع ۱۰۹
یازدهم ۴۱
دوازدهم ۱۵
سیزدهم ۲۱
چهاردهم ۱۰ از مقالات ابسقلاوس
پانزدهم ۶ از مقالات ابسقلاوس

[illegible]



بدانکه بدو مست که جمیع اشکال این کتاب خواه در متن و خواه
در حاشیه همان اشکال کتاب تحریر است با تغییر و تبدیل در راه
و بعضی از مواضع شارح خود شکلی دیگر است به مطلب آورده باشد
آن شکل را وقت ثبت مقید باید کرد که این شکل از شارح است
تا از اشکال اصل کتاب تمیز داشته باشد

بسم الله الرحمن الرحیم

سپاسی که مهندسان کارخانهٔ ابداع از تقریر او عاجز آیند و ستایشی که محاسبان
دفترخانهٔ اختراع از تفسیر او حاسر سزاوار درگاه کبریائی است جل شأنه که رامدان عالم
لامکان در استعلام طول و عرض عظمت او حیران اند و زیج بندان سمرقند امکان در
اقتسام دوائر عزت او واله و سرگردان فلاطون عقل را نه رتبه آن که بمعاونت
دلائل عقلیه نظریه انواع غریبه صنایع او را تعقل نماید و اقلیدس خیال را نه مرتبه آن
که بمساعدت براهین حسیه بدیهیه اشکال عجیبه بدایع او را تخیل کند رفیعی که درجات
ارتفاع آفتاب عزتش از آن بالاتر که بآلت فکرت توان شمرد و حکیمی که دقائق
انتهای حکمتش از آن والاتر که به اسطرلاب رویت توان پی برد توانائی که نتایج
تزویج وصودی ممکنات پاره از محیط دائره قدرت اوست و بی همتائی که

هر یک



هر یک از کرات معلقات به گونه نقطه مفروضه از سطوح غیرمتناهیه افلاک جلالت او خارج
کره نگارش نمونه مقدار ابداری ثوابت و سیارات از رحمت کامله اوست و رحیمی که
اشتمال بسیط عرصه غبرا بر موائد مختلفات از رواشح شامله او و صلوات نامیات
و تحیات بی نهایات بر پیغمبری که جمیع اقطار را بنور ظهور خود روشن و حقایق عالم آفاق و انفس را
به بیان وافی خویش واضح و مبرهن گردانید عقل کل ابجد خوان تجلی تحریرش
و نفس کل ریاضت کش در استفهام تقریرش منشور نبوتش بخاتم قبول الی یوم النشور
مختوم و انشاء جوهر قوتش بعالم امر و خلق هم مجرد و هم مجسم مربع نشین کرسی حساب
و مرتع نویس دیباچه ام الکتاب مرة مجالات عصیان را اهلیلی روانش رغبة العین
و سنبی النفس ذوات الصدور طغیان را سلیمی اعتدالش و تشفی صدور قوم
مؤمنین و کرحیل و شناه مستطیلش از قلم پرکار قدرت سبحانی متین و ضلالت در
بحیرنی منحرف از جاده شریعتش را آیات فرقانی مبین عروس یک بخت عفتی که
شکلش با دو نزاد خطوه به مجالسش و خواهر عروسی که بر نزال و نیات اکمل جانان
دشمنانش تا فاتحه بر آیاتش در لوح محفوظ جان بگیرد و قرار حفظ صد هزار کتاب
و دیوان کشش بمار یکی اسفار پی بنیث کرمی شعاعش از افسر دکی روز جزا
احدی یا مون نه و بدون استمالت بهوا دارانش از تعرف براهای نفف لایع

فردی معنون نه دبیر تمثال بیمثال واحد المتوالش که دبیر کارگاه صنع ازلی و وزیر بی
نظیر دیوان خانهٔ سلطان لم یزلی جملهٔ مشکلات را حلال و قاطبهٔ معضلات را
حلال بنای جهانی عالم را شاقول وجود عقول و نفوس را قرار اول اگرچه بحقیقه
حارم قطاع با آنکه الیش از نیام تیغ عزم قطع قطعه از کشور را ایجاد نماید وجود کائنات
از توهم نگاری چه جای تماس از سطح مستوی عظیم است بخط مستقیم در زاویهٔ
حادهٔ عدم گریزان گردد و اگر عمود مخروط غضبش از حیز انتقام ابرنجه قوی برات
شتات نسب منتظمه و مؤتلفه چرخ مضطرب از زوایای قائمه قوت قاهره ارتفاع
نماید اسطوانه بنیان موجودات چون محور در اعماق کرهٔ زمین پنهان شود و کیفیات
متوالیه بر آل و اولاد و امجاد شان که ترکیب نسبتشان از وهمه ابدال و تفصیل مبری
و از شائبهٔ عکس و قلب و تبدیل مبری نجوم آسمان هدایت و بروج فلک ارشاد
و منکرشان بکسور قصور مکسور و اصم و ناقص و ابکم دورهٔ علمای سپهر دوار نظر تحقیق
دیگرشان صغیره الیت بی ادوار و اوج علاء اعلی در شش جهت سفل نکرشان
عرصه الیت نا طیار و بی استقرار صلی الله علیهم ما حلقت بالارصاد والترت
بالمرصاد و ما جرت المعدودات الا عداد و ما نصب السموات بلا عماد و رست الارض
والجبال لها اوتاد   خامهٔ شکسته تراب اقدام طالبان معرفت حقایق اشیاء

مهدی

مهدی ابن ابی ذر نراقی وفقه الله لاکتساب اشباهه برصفحه گذارش چنین نگا
نگارش می نماید که از جمله اصول موضوعه طوائف انام و علوم متعارفه بین الخاص و
والعام آنست که عروج نوع انسان از حضیض انسانیت باوج روحانیت بدون
اکتساب معارف حقیقیه محال است در حیز کمال و ترقی او از مضیق حیوانیت بفضای
گشا فضای انسانیت بی تحصیل علوم یقینیه امری است در معرض زوال و رابطه
تعلقهٔ نفس از کثافت جهالات بزمرهٔ نفوس قادسه نتوان رسید و بی وسیلهٔ
قلب کلی کمالات مندرج در سلک عقول مقدسه نشاید گردید عروس سعادت
دو جهانی در کر مصداق دانش و بینش است و سرمایه لذت جاودانی در عهدهٔ میثاق
نکر در کارخانهٔ آفرینش و تشبیه نیست که از جمله علوم یقینیه و معارف حقیقیه علم
هندسه است زیرا که جمیع مبادی و مقدمات آن منسلک در سلک قطعیات
و یقینیات است و همه دلایل و براهین آن منتظم در نظم مشاهدات و حسیات
و کثرت منافع آن اهم و فواید شش اتم زیرا که کل مباحث تعلیمیات مبنی بر آنست
آنست و حل مطالب ریاضیات موقوف بر دانستن آن بدون سلوک مسالک
تحقیقاتش اوضاع اجرام اثیریه نمی توان رسید و بی تتبع با آن بدقایق احوال
اجسام علویه پی نمی توان برد و بلکه بسیاری از فنون طبیعیه و جم غفیری از مسائل الهیه

موقوف بر آنست و با وجود این از جهت مزید اعوجاج سلیقه و دواعی است بتفال
و از برای کندی دیده بصیرت دارو جست در غایت کمال اذهان سقیمه علیله را
بجوف است موافق و اقدام کننده کلیله را مفری است و بالجمله استفادت طلاع
بدون آن متعسر است و تحت تراکیب واسطه آن متعسر و از این جهت این فن
شریف اول تعالیم قدما و حکما می بود و بدین علت افلاطون الهی غیر مهندس را
از دخول مدرسه خود منع می نمود و چون جامع این فن کتابی است که منسوب است با
قلیدس صوری و جمعی از حکماء اسلام از او از زبان یونانی بزبان عربی نقل نمودند [illegible]
و بعد از ایشان افضل الحکماء المهندسین و اعلم العلماء المتجرین فیلسوف محقق و نحریر
مدقق متکلم فنون اولین و آخرین خواجه نصیر طوسی اعلی الله مقامه فی اعلی علیین از او
تحریر و تهذیب نموده و زوایدی چند از اختلاف وقوع و استشنانات و براهین [illegible]
و تقدیرات از افکار خود و از افکار سایر حکماء با آن ضم نموده و بدین جهت
کتابی شد در نهایت تنقیح و تهذیب لیکن بسیاری از مطالب و براهین آن مجمل
اشکالی داشت و محتاج بتوضیح بود و بسیاری از ادله آن احتیاج ببعضی بیانات داشت
و بعضی از مواضع بتقریری دیگر الیق بود و چون مکتوب بزبان عربی بود و بسیاری از
دقایق فهمان باعتبار عدم ربط در عربیت از فهم فیض ادراک آن بی نصیب بودند

لهذا

لهذا این بی بضاعت را بخاطر رسید که از زبان فارسی نقل نماید و اشکالات
از آن توضیح کند و بعضی از فواید که از بعضی کتب و حواشی استنباط شده است با آن
ضم نماید و هر چند قطب فلک تحقیق علامه قطب الدین معروف بعلامه شیرازی اصل
کتاب اقلیدس را بزبان فارسی ترجمه نموده است اما ترجمه مشهور است باغلاق
نمودن اصل اشکال اقلیدس و مطلقا متعرض بیانات و فواید خارجه و همچنین
متعرض توضیح اغلاقات و تبیین اشکالات نشده است و بالجمله بغیر از فارسی نمودن
اصل کتاب اقلیدس لفظ بلفظ متعرض امری دیگر نشده است و با وجود این فارسی او
بر طباع اکثر اهل این زمان غریب است و بجهات مذکوره فائده تامه از آن
نمی توان یافت و باین سبب شهرت چندان در میان طلبه ندارد و طریقه
حقیر در این کتاب آنست که اقتصار بر ترجمه کردن عبارت لفظا بلفظ نمی کنم
بلکه اصل دعوی و برهان چه از اصل کتاب و چه از بیانات بنحوی که حق بیان باشد
و اغلاق در آن نباشد مذکور می نمایم و اگر چه بتقدیم و تاخیر بعضی کلمات یا زیاد
نمودن بعضی از زوائد و عبارات باشد و آنچه از ادله و براهین مطویه که محتاج
الیه است و صاحب کتاب و خواجه متعرض آن نشده اند همه را ذکر می کنم و بعضی
از زوائد و براهین بجهت بعضی اعتبارات در حاشیه ذکر می نمایم و آنچه را خواجه فزوده

فرموده است باعتبار امتیاز او از اصل کتاب اشاره بآن میکنم باین نحو که محرر گوید
و تعبیر گرفتن خواجه محرر باعتبار این است که او کتاب اقلیدس را تحریر نموده است و چون
اثبات اشکال موقوف است بر حدود و اصول موضوعه و علوم متعارفه که در اول ذکر
شده است و اشکال هم بعضی موقوف بر بعض دیگرند لهذا باید در هر جا در موضع توقف
حواله شود تا هیچ اشتباهی باقی نماند پس از برای حدود حواله بحمره ثبت می شود
و از جهت حواله باصول موضوعه بحمره ثبت می شود و از جهت حواله بعلوم متعارفه
بحمره ثبت می شود و اما ضابطه حواله اشکال باین نحو است که هرگاه شکل موقوف
علیه و شکل موقوف هر دو در یک مقاله باشند همین رقم عدد شکل موقوف علیه بحمره
بارقام هندسیه ثبت می شود و دیگر رقم مقاله ثبت نمی شود و اگر شکل موقوف علیه
در مقاله باشد و شکل موقوف در مقاله دیگر باشد در اینصورت دو رقم بحمره
ثبت می شود بفاصله لفظ من یکی از برای عدد شکل موقوف علیه و دیگری از برای آن
مقاله مثل ۴من۱ یعنی شکل چهارم از مقاله اول و باقی احوالات بر این قیاس معلوم
می شود و مناسب دانستم در این توضیح الاشکال مستی نمایم والله المستعان و علیه
التکلان محرر طاب ثراه بعد از حمد الهی و درود بر حضرت رسالت پناهی فرموده
است که چون که من فارغ شدم از تحریر کتاب مجسطی که از مخترعات بطلمیوس قلوذی است

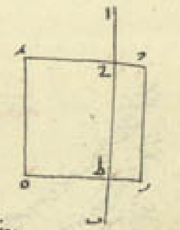
مناسب

مناسب دانستم که تحریر کنم کتاب اصول هندسه را و حساب را که منسوب است با
اقلیدس صوری باختصاری که اخلالی در فهم نباشد و بنهایت برسانم تکرار در اثبات
مقاصد و بخشی که بتکرار شود و باطنابی که ملال آورنده باشد و نیز مناسب دانستم که اضافه
نمایم باو آنچه لایق باو باشد از فوایدی که استفاده کرده ام از کتابهای اهل این
علم یا استنباط کرده ام بفکر خود و مناسب دانستم که آنچه را اضافه میکنم امتیاز بدهم
از آنچه یافت می شود در اصل کتاب اقلیدس در دو نسخه ثابت و حجاج یا بانشانه
باین نحو که آنچه را اضافه میکنم مصدر باقول یا القول میکنم و یا بخلاف الوان
اشکال و ارقام باین نحو که آنچه کتابت اصل است برخی رسم کردیم و ارقام او
و آنچه اضافه می شود بعکس این رسم شود پس چنین کردم در حالتی که توکل کننده
بودم بر خدا و او کفایت کننده است مرا او برادرست اعتقاد من بعد از آن محرر
فرموده است که من میگویم که کتاب اقلیدس مشتمل است بر پانزده مقاله با دو مقاله
که در آخر او ملحق شده اند و مجموع اشکال پانزده مقاله چهار صد و هشت شکل است
در نسخه حجاج و در نسخه ثابت ده شکل از عدد مذکوره زیاد است و نیز در بعضی
مواضع در میان دو نسخه اختلاف در ترتیب واقع شده است و من در صورت اختلاف
در میان دو نسخه عدد اشکال را بحمره رقم میکنم و در صورت اختلاف عدد اشکال نسخه

بحمره رقم عدد نسخهٔ اشکال حجاج را بسواد رقم میکنیم و مخفی نماند که در وقت تحریر دو نسخه از اقلید
کتاب اقلیدس در میان قوم بود یکی نسخه که ثابت قره او را اصلاح نموده بود و دیگری
نسخه که حجاج او را اصلاح نموده بود و چونکه در بعضی مقالات بعضی اشکال در یک نسخه
هست و در نسخهٔ دیگر نیست و بدین جهت عدد اشکال دو نسخه مختلف می شود مثلاً یک
شکل در یک نسخه شکل بیستم می شود و در نسخهٔ دیگر بیست و یکم می شود لهذا محرر بیان نمود
که در صورت کذائی رقم عدد اشکال ثابت را بحمره ثبت میکنیم و رقم عدد اشکال نسخه
حجاج را بسواد ثبت می نمائیم مثلاً در مقاله اولی شکل مه از نسخهٔ ثابت در نسخهٔ حجاج نیست
لهذا محرر شکل بعد از این را چون بنابر نسخهٔ ثابت شکل مو است رقم عدد او را یعنی
مو را بحمره ثبت کرده است و چون بنابر نسخهٔ حجاج شکل مه است رقم او را یعنی مه را بسواد
ثبت کرده است صاحب کتاب گفته است المقالة الأولى و محرر فرموده است
که این مقاله مشتمل است بر چهل و هفت شکل و در نسخهٔ ثابت یک شکل دیگر هم
زیاد شده است و آن شکل مه است و بنابراین این مقاله چهل و هشت شکل خواهد بود
و عادت چنان جاری شده است که در صدر این مقاله پیش از شروع در اشکال
بیان حدود و اصول موضوعه و علوم متعارفه بشود زیرا که بیان اشکال موقوف بآنهاست
و مخفی نماند که هر چه موقوف علیه هر علمی باشند یعنی لازم باشد که پیش از شروع در مسائل (تعریف مبادی علوم)
آن علم

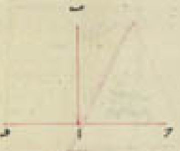
اول آن علم دانسته شود آنرا مبادی آن علم میگویند و مبادی بر دو قسم است
شروع در مسائل مبادی تصوریه که عبارت است از تصور کردن اموری چند و احتیاج
بتصدیق ندارد و این قسم از مبادی را حدود و تعریفات نامند که عبارت است از تعریفات
اشیائی چند که باید پیش از شروع در علم تعریف آنها بشود ٢ مبادی تصدیقیه که
عبارت است از تصدیق کردن باموری چند و مجرد تصور آنها کافی نیست و چون
که مبادی تصدیقیه هر علمی در آن علم بدلیل ثابت نشود بلکه باید قضایای چند باشند که
در آن علم با قطع نظر از دلیل قبول نمود لهذا مبادی تصدیقیه بر سه قسم است ١
علوم متعارفه و آن قضایائی چندند که بدیهی باشند و احتیاج بدلیل نداشته باشند
٢ اصول موضوعه و آنها قضایائی چند هستند که بدیهی نباشند و در علمی دیگر بدلیل
اثبات شده باشند لیکن در این علم متعلم از روی حسن ظن از معلم قبول کند
٣ مصادرات است و آنها قضایائی چندند که باز در علمی دیگر اثبات شده
باشند لیکن در این علم متعلم از معلم قبول کند از روی مسامحه اما با استنکار باشد گاه
است که یک مقدمه در پیش شخصی از جمله اصول موضوعه باشد و در پیش دیگری
از مصادرات و هرگاه این معلوم شد بدانکه پیش از شروع در اشکال هندسیه ناچار
چاره است از شناختن مبادی هندسیه که عبارت است از حدود و اصول موضوعه

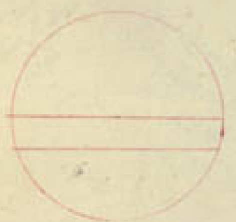
[illegible]



در علوم متعارفه لهذا صاحب کتاب ابتدا نموده است ببیان انها و گفته است
نقطه هر چیزی که قابل اشاره حسیه باشد و جزئی از برای او نباشد یعنی قابل قسمت نباشد
و خط کمی است بدون عرض یعنی باعتبار طول قابل قسمت است و باعتبار عرض قابل نیست
و منتهی میشود بنقطه و انتهای خط بنقطه در هر خطی نیست بلکه در خطوطی است که انتهائی از
برای انها باشد اما خطوطی که انتهائی از برای انها نباشد مثل محیط دایره از این حکم خارج
است خط مستقیم هر خطی است که جمیع نقاطی که بر روی آن فرض توان کرد محاذی یکدیگر
باشند سطح و انرا بسیط هم میگویند ان است که طول و عرض داشته باشد یعنی در
ان دو جهت قابل قسمت باشد و در عمق قابل قسمت نباشد و هر سطحی که منتهی شود
منتهی می شود بخط بخلاف سطح کره که از برای او انتهائی نیست سطح مستوی ان
بود که جمیع خطوطی که بر آن فرض توان کرد محاذی یکدیگر باشند زاویه کنج را
گویند و این بر دو قسم است مسطحه و مجسمه و زاویه مجسمه چون در مجسمات مذکور خواهد شد
لهذا صاحب کتاب تعریف او را در اینجا نکرده است و همین تعریف زاویه مسطحه را
کرده است و گفته است زاویه مسطحه عبارت است از موضع برآمدگی از سطحی که از سطح
واقع باشد در میان دو خط که آن دو خط بر یک نقطه متصل شوند نه بطریقی که آن دو خط
متحد نشوند و مخفی نماند که قید آخر از برای بیرون کردن دو قوس دایره است که متصل
شوند

شوند و هر دو یک خط شوند که اگر قید آخر نبود تعریف زاویه صادق می آمد بر آنچه که
داخل انها واقع می شود و لیکن باعتبار قید آخر سطح مذکور از تعریف زاویه بیرون
می رود زیرا که این دو نقطه هر دو متحد شده اند و یک شده اند و دو خطی که از
از انها بهم میرسد باید متحد نشود بلکه باید در یک نقطه فقط ملاقات کنند و هر گاه خطی
مستقیم دیگری بنحوی که بعد از اخراج آن دو خط چهار زاویه متساویه حادث شود
از آن زوایا را قائمه گویند و هر یک از ان دو خط را عمود گویند و مخفی نیست که
زوایای قائمه از خط غیر مستقیم هم حاصل می شود زیرا که هر دو دایره که بقطب
یکدیگر مرور کنند با یکدیگر زوایای قائمه تقاطع میکنند پس مستقیم در کلام صاحب کتاب
بیفایده بلکه مخل است زاویه حاده آن است که از قائمه کوچکتر باشد و منفرجه آن است
که از قائمه بزرگتر باشد و هر یک از حاده و منفرجه از تقاطع دو خط حاصل میشوند
خواه آن دو خط مستقیم باشند یا نه و حد هر چیزی عبارت است از نهایت آن
و شکل عبارت است از سطحی که با یک حد یا زیاده محیط شود دایره شکل است
مسطح که خطی منحنی باو محیط شود بنحوی که در آن سطح نقطه فرض توان کرد که خطهای
مستقیم که از ان نقطه بان خط کشند همه مساوی یکدیگر باشند و آن خط منحنی را
محیط دایره خوانند و آن نقطه را مرکز دایره گویند و خط مستقیمی که بر مرکز بگذرد و دو



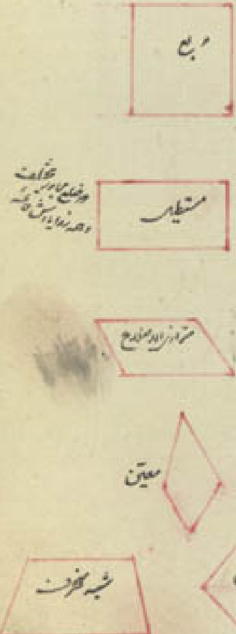


طرف آن محیط دایره منتهی شود آنرا قطر دایره گویند و آن دایره را تنصیف می کند و آن
با هر دو نصف محیط دایره بدو نصف دایره محیط می شوند و خط مستقیمی که هر دو طرف
او بمحیط دایره منتهی شود تا بمرکز نگذرد او را وتر خوانند و آن محیط دایره را بدو قسم مختلف
قسمت میکند و با آن دو قسم محیط احاطه می کند بدو قطعه مختلف از سطح دایره که
یکی کوچکتر از نصف دایره و دیگری بزرگتر از نصف است و اشکال مستقیم
الاضلاع آن بود که چند خط مستقیم بآنها محیط شود و اول این اشکال مثلث است و
مثلث آن بود که سه خط بآن محیط شود و مثلث باعتبار اضلاع بر سه قسم است
۱ آنکه همه اضلاع او برابر باشند و او را مثلث متساوی الاضلاع گویند
۲ آنکه هر دو ساق او برابر باشند و او را مثلث متساوی الساقین میگویند
آنکه هر سه اضلاع او با یکدیگر متفق نباشند و او را مثلث مختلف الاضلاع
گویند و باعتبار زوایا نیز بر سه قسم است زیرا که نمی تواند شد در یک مثلث دو
زاویه منفرجه یا دو قائمه یا یک منفرجه و یک قائمه واقع شود باعتبار آنکه هر سه زاویه
مثلث برابر دو قائمه است هم چنانکه بعد از این مذکور خواهد شد پس یا یک زاویه
آن قائمه است و آنرا قائم الزاویه میگویند و یا یک زاویه آن منفرجه است و آنرا
منفرج الزاویه میگویند و یا هیچ یک از زوایای آن قائمه و منفرجه نیست بلکه همه حاده اند



داورا

و او را حاد الزوایا میگویند و بعد از مثلث از جمله اشکال مستقیمة الاضلاع ذو اربعة
اضلاع است و ذو اربعة اضلاع آن است که چهار خط مستقیم بآن محیط شود و آن بر پنج
قسم است ۱ مربع و مربع آن است که همه اضلاع آن متساوی باشند و همه زوایای
آن قائمه باشند ۲ مستطیل و مستطیل آن است که همه زوایای آن قائمه باشند اما
همه اضلاع آن بایکدیگر متساوی نباشند بلکه همین دو ضلع متقابل بایکدیگر متساوی باشند
و همه زوایای آن قائمه باشند مستطیل و مستطیل آن است که همه زوایای
آن قائمه باشند اما همه اضلاع آن بایکدیگر متساوی نباشند بلکه همین دو ضلع
متقابل متساوی باشند و دو زاویه متقابل هم متساوی باشند ۵ منحرف
و منحرف آن است هر ذو اربعة اضلاعی است که غیر از چهار قسمی باشد که مذکور
شد و هر شکلی که زیاده از چهار خط باو محیط شود آنرا کثیر الاضلاع گویند و خطوط متوازی
خطهای مستقیم اند که بر سطح مستوی باشند بنحوی که بایکدیگر ملاقات نکنند و اگر چه الی
غیر النهایه اخراج شوند الاصول الموضوعة چند مقدمه است که بعضی را محرر باب
شمرده زیاده کرده است و بعضی در اصل کتاب اقلیدس بوده است اما آنچه را محرر
خود بیان کرده است که گفته است که لازم است که تسلیم کرده شود که هر یک از نقطه
و خط مطلق و سطح مطلق و خط مستقیم و سطح مستوی و دایره که موجودند و هم چنین تا



و هم چنین باید تسلیم کرده شود که ما می توانیم بر هر خطی و هر سطحی نقطه فرض کنیم و هر نقطه
بر سطحی باشد می توانیم فرض کرد که خطی بر او بگذرد و هم چنین باید قبول کرده شود
که هر یک از نقطه و خط مستقیم و سطح مستوی می تواند شد که بر شکل خود منطبق شود
و فصل مشترک میان دو خط نقطه است و میان دو سطح خط است و اما مقدماتی که در
اصول کتاب اقلیدس بوده است آن است که ما می توانیم در میان هر دو نقطه
خطی مستقیم بکشیم و هر گاه خط مستقیم متناهی داشته باشیم می توانیم او را بر استقامتی
که دارد اخراج کنیم و بر هر نقطه به هر بعدی که خواسته باشیم می توانیم دایره بکشیم و زوایای
قائمه همه با یکدیگر متساوی اند و دو خط مستقیم بر یک سطح محیط نمی شود و هر گاه خطی
مستقیم واقع شود بر دو خط مستقیم بنوعی که دو زاویه داخله در یک جهت کمتر از دو
قائمه باشند پس اگر آن دو خط مستقیم را اخراج کنند در این جهت با یکدیگر ملاقات
میکنند مثلا فرض می کنیم که اب خطی است مستقیم واقع می شود بر دو خط مستقیم دیگر که یکی
ج د و دیگری ز ه است و از تقاطع اب با آن دو خط در جهت ج ه دو زاویه داخله
حاصل شده است که یکی ج ح ط و دیگری ه ط ح است و این هر دو فرض کمتر از دو قائمه
است لهذا باید دو خط ج د و ز ه بعد از اخراج در جهت ج ه با هم ملاقات کنند اگرچه
مقدماتی که در اصول کتاب اقلیدس مذکور است و محرر گفته است که قضیه اخیره از علوم متعارفه

نیست زیرا

نیست زیرا که بدیهی نیست و در غیر علم هندسه هم ثابت نشده است که در هندسه از جمله
امور موضوعه یا مصادرات باشد پس اولی آن است که مرتب در مسائل باشد
نه در مصادرات لهذا من او را در موضعی که لایق باشد بدلیل بیان خواهم کرد
و محقق نیست که این قضیه اخیره را محرر بعد از شکل کح از این مقاله یکمرتبه بهفت شکل
دیگر مرتبه بهشت شکل اثبات خواهد نمود و بعد از آن گفته است و بدل آن قضیه اخیره
مقدمه دیگر را که واضح است از جمله اصول موضوعه قرار می دهد و آن مقدمه این است
که خطهای مستقیمی که در سطح مستوی باشند هر گاه در یک جهت موضوع بر تباعد
باشند یعنی در آن جهت هر چند کشیده شوند از هم دورتر شوند نمی توانند شد که
در همین جهت ایضا موضوع بر تقارب باشند یعنی در این جهت بوضعی باشند
که هر گاه اخراج شوند بیکدیگر نزدیکتر شوند و بالعکس یعنی اگر در یک جهت
موضوع بر تقارب باشند نمی توانند شد که در همین جهت موضوع بر تباعد باشند بلکه
هر چند در آن جهت اخراج شوند بیکدیگر می شوند نزدیکتر تا آنکه با یکدیگر تقاطع کنند
و در بیان قضیه اخیره مقدمه استعمال می کنم که آنرا اقلیدس در مقاله دهم و در غیر مقاله
دهم هم استعمال کرده است یعنی اثبات قضیه اخیره موقوف است بر این مقدمه زیرا
که یکمرتبه اثبات آن بهفت شکل می شود و شکل ششم از این هفت شکل موقوف است بر آن

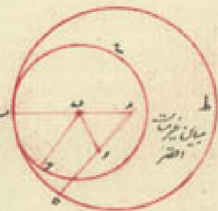
براین مقدمه است واین مقدمه آنست که هر دو مقداری که متناهی باشند و هر دو از
یک جنس باشند یعنی هر دو یا خط باشند یا سطح و یکی کمتر از سطح دیگری باشد پس هرگاه
این کمتر را مکرر تضعیف کنیم بالاخره بجائی میرسد که آن بزرگتر از مقدار بزرگتر شود
و واجب است که تسلیم کرده شود که یک خط مستقیم با چند خط مستقیم که غیر متسامت
باشند یعنی در یک سمت نباشند بر استقامت متصل نمی شوند بلکه همین با یکی از انها
بر استقامت متصل می شود بلی یک خط مستقیم با چند خط مستقیم که در یک سمت
باشند بر استقامت متصل می شود مثلا هرگاه خط اب جد غیر متسامت باشند باین
نحو ــ ء نمی تواند شد که خط ه با هر سه خط یا با دو خط از انها بر استقامت متصل
شود بلکه همین می تواند شد که با یکی از انها متصل شود بر استقامت اما هرگاه
ان سه خط در یک سمت باشند باین نحو اب جد می تواند شد که خط ه با هر سه بر سبیل
استقامت متصل شود و نیز باید تسلیم نمود که هر زاویه که مساوی زاویه قائمه
باشد انهم قائمه است و مخفی نماند که باید تسلیم نمود که زاویه قبول قسمت میکند و این
مقدمه را هر چند محرر ذکر نکرده است اما در بعضی مواضع احتیاج باو می شود لهذا
او را ذکر کردیم العلوم المتعارفة هرگاه چند چیز داشته باشیم که هر یک با چیز معین
مساوی باشند باید همه آن چیزها هم با یکدیگر مساوی باشند و هرگاه چند چیز مساوی داشته
باشیم

باشیم و از هر یک بقدر مساوی نقصان کنیم یا بر هر یک بقدر مساوی زیاد کنیم
انچه باقی می ماند یا حاصل می شود باز با یکدیگر مساوی اند و هرگاه چند چیز غیر متساوی
داشته باشیم و بر هر یک بقدر مساوی زیاد کنیم یا از هر یک بقدر غیر مساوی نقصان
کنیم انچه حاصل شود یا باقی بماند با یکدیگر مساوی نیستند و هرگاه چند چیز داشته باشیم
که اگر بر هر یک بقدر مساوی زیاد کنیم یا از هر یک بقدر مساوی کم کنیم انچه حا
صل شود یا باقی بماند با هم مساوی باشند باید آن چیزها با یکدیگر مساوی باشند
و اگر با هم مساوی نباشند آن چیزها هم با یکدیگر مساوی نیستند و مقدمه اخیر را با مقدمه
چهارم محرر ذکر نکرده است بلی مقدمه چهارم در بعضی نسخ تحریر بعنوان نسخه بدل ذکر کرده است
و هرگاه چند چیز داشته باشیم که هر یک از انها چند ضعف چیز معین باشند و عدد
اضعاف همه با یکدیگر مساوی باشند باید اجزاء با یکدیگر مساوی باشند مثل
اینکه هرگاه صد خط داشته باشیم و هر یک از انها ده برابر خطی دیگر باشند باید
آن صد خط با یکدیگر مساوی باشند و همچنین است حکم در سطح و عدد و همچنین
اگر چند چیز باشد که هر یک جزء معین چیزی دیگر باشند باید همه اجزاء با هم مساوی
باشند مثل اینکه هرگاه ده خط داشته باشیم که هر یک ثلث خط معین باشند باید هم
آن ده خط با یکدیگر مساوی باشند و همچنین است حکم در سطح و عدد و غیرها از چیزها

که بریکدیگر منطبق شوند بنحویکه در یکی که ام زیادتی نباشد باید باهم مساوی باشند
وکل از جزو خود بزرگتر است این است امور یکه لازم بود که ما در صدر این مقاله
ذکر کنیم و بعضی دیگر از تعریفات و مصادرات در مواضعیکه لایق باشد مذکور خواهد
شد و باید دانسته شود که از اینجا تا آخر مقاله دهم نقاط وخطوطی که مذکور می شود
مراد نقاط وخطوطی است که همه بر یک سطح مستوی باشند نه اینکه بر سطح منحنی
فرض شوند یا بعضی بر یک سطح مستوی فرض شوند و بعضی بر سطح مستوی دیگر مثلاً اگر
مذکور خواهد شد که میخواهیم از خط بزرگتر مثل خط کوچکتر جدا کنیم مراد اینست
که این هر دو خط در یک سطح مستوی باشند نه اینکه در سطح منحنی باشند یا یکی در سطح مستوی
باشد و دیگری در سطح مستوی دیگر و هرگاه خط مطلق گفته شود مراد از او خط مستقیم
و هرگاه سطح مطلق گفته شود مراد از او سطح مستوی است و هرگاه زاویه مطلق گفته شود
مراد از او زاویه ایست که دو خط محیط باو مستقیم باشند الاشکال میخواهیم بر خطی معلوم
مثل خط اب مثلثی بکشیم که متساوی الاضلاع باشد یعنی هر سه ضلع او برابر باشند پس
نقطه آ را مرکز قرار میدهیم و بعد آب دایره ب ج د را میکشیم و نقطه ب را مرکز
قرار میدهیم و از این دو خط با خط اب مفروض مثلث ا ج ب حاصل می شود
که بر خط اب کشیده شده است پس میگوییم این مثلث متساوی الاضلاع است زیرا

که ا ج

که اب ا ج چون از مرکز دایره ب ج د اخراج شده اند و بمحیط آن رسیده اند بایکدیگر
مساوی شدند پس چون هر یک از آج و ب ج مساوی باشند با اب باید بایکدیگر
مساوی باشند پس ثابت شد که همه اضلاع مثلث اب ج که بر خط اب مرسوم است
بایکدیگر مساوی اند و هو المطلوب و مخفی نماند که بهمین طریق می توانیم ذوار بعه اضلاعی را
بکشیم که همه اضلاع آن برابر است زیرا که بر محل تقاطع دو دایره مذکور که در مقابل نقطه
ج است نقطه ط مثلاً فرض می کنیم و دو خط اط ب ط می کشیم و ثابت میکنیم که ذو اربع
اج ب ط همه اضلاع او مساویند زیرا که ثابت شد که اب ج بایکدیگر مساوی اند
و اط چون مساوی اب است مساوی خواهد بود با ب ج که او مساوی اب است
و ب ط که مساوی اب است با ب ج مساوی خواهد بود با ا ج که مساوی اب است با ب ج
و چون هر یک از اط ب ط مساوی اند با اب به بیانی که مذکور شد پس بایکدیگر
مساوی اند پس ثابت شد که جمیع اضلاع ا ج ج ب ب ط ط ا بایکدیگر مساوی اند
و هو المطلوب و مخفی نیست که هرگاه خطی در میان نقطه ج و ط بکشیم دو مثلث
متساوی الساقین حاصل می شود و دلیل تساوی ساقین ظاهر است پس معلوم
شد که از این شکل سه مطلب می توان حاصل نمود میخواهیم از نقطه مفروضی
خطی بکشیم که مساوی باشد با خط معینی شاهی پس فرض می کنیم که آن نقطه نقطه آ است



و آن خط خط ب ه ت   پس در ما بین آن نقطه و یک طرف خط مفروض که طرف
ب باشد خط ا ب را می کشیم و بر این خط ا ب مثلثی متساوی الاضلاع که مثلث ا ب ج
باشد بکشیم پس نقطه ا ت بعد خط ت ه دائره ه ح ر را می کشیم و خط ج ت را
در جهت ت اخراج می کنیم تا نقطه ر که بر محیط آن دایره است و بر نقطه ج دائره
ر ط ه را بکشیم و خط ج ا را اخراج بکنیم در جهت ا تا نقطه ه که بر محیط آن دائره است
پس بگوئیم خط ا ه که از طرف ا که نقطه مفروض بود اخراج شده است خطی است
که مساوی است با خط ت ه مفروض زیرا که ب ه ت ر چون از مرکز دائره به
محیط او اخراج شده اند مساوی اند و هم چنین ج ر ج ه هم چون از مرکز دائره ر ط ه
بمحیط او اخراج شده اند مساوی اند و چون ج ت ج ا مساوی بودند بعضی پس بعضها
آنها را از ج ه و ج ر که باز مساوی اند کم کنیم باقی می ماند ا ه ت ر باز مساوی یکدیگر
لکن ت ر مساوی بود با ت ه پس ا ه چون مساوی ت ر است مساوی ت ه
هم خواهد بود   و هو المطلوب و مخفی نماند که اگر بر طرف خط مفروض یعنی خط ب ج
بعد همین خط دائره بکشیم نصف قطر آن دایره بهر کوی اتفاق افتد مساوی آن
خط خواهد بود و این در یک صورت است از صور اختلاف وقوع این شکل که
مذکور می شود و از صورت دیگر است و اختلاف وقوع در این شکل که مذکور خواهد شد

با این طریق





با این طریق است که نقطه مفروضه یعنی ا یا مباین خط ب ه مفروض است یا غیر مباین
است و هرگاه مباین باشد یا غیر مسامت خط ب ه یا مسامت خط ب ه و هر
گاه غیر مباین باشد یا نقطه بر نفس خط واقع می شود یا بر طرف آن پس چهار صورت
بهم می رسد   اول   آنکه نقطه مباین از خط و غیر مسامت آن باشد و این صورت
از سه قسم بیرون نیست   اول   آنکه ا ب اقصر از ب ه باشد و باین سبب نقطه



در داخل دایره ه ح ر واقع شود و کیفیت رسم شکل در این قسم بنحوی است
که در اصل کتاب ثبت شده   دوم   آنکه ا ب مساوی ب ه باشد و باین جهت



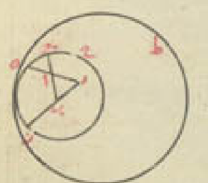
دائره ه ح ر بر نقطه ا بگذرد   سیم   آنست که ا ب اطول از ب ه باشد
و باین جهت دو ضلع ا ت ب ج محیط دائره مذکوره را قطع کنند و کیفیت رسم شکل
درین قسم بنحوی است که در اصل کتاب ثبت شده   آنکه ا ب مساوی ب ه



باشد و باین جهت دائره ه ح ر بر نقطه ا بگذرد   آنست که
ا ب اطول از ب ه باشد و باین جهت دو ضلع ا ب ج محیط دائره مذکوره را
قطع کنند و کیفیت رسم شکل در این دو قسم باین طریق است   آنست که



نقطه مباین از خط و مسامت آن باشد و در این صورت نیز سه قسمی که در صورت
اول مذکور شد واقع می شود و کیفیت رسم شکل این سه قسم باین طریق است



ان است که نقطه خارج مابین از خط باشد و بر نفس خط واقع باشد و در اینصورت احتیاج
نیست که مابین نقطه و طرف خط وصل شود زیرا که در اینصورت ا ب جزئی از ب ج
خواهد بود لهذا این صورت منحصر در یک قسم خواهد بود که قسم اول باشد و دو قسم دیگر
در آن واقع نمی شود و کیفیت رسم با شکل مابین طرفین است و در جمیع اقسام این صورت مذکوره
که هفت قسم باشد کیفیت برهان مختلف نمیشود بلکه بنحوی است که در اصل کتاب مذکور است
ان است که نقطه خارج مابین از خط باشد و بر طرف ان واقع شود و در اینصورت
نیز احتیاج نیست که مابین نقطه و طرف خط وصل شود زیرا که نقطه یعنی ا چون بر طرف
خط که ب باشد واقع شده لهذا نقطه و طرف متحد شده و با وجود اتحاد وصل معنی
ندارد و هم چنین احتیاج بعمل مثلث نیست زیرا که بعدی میان نقطه ا و نقطه ب که طرف
خط است نیست تا مابین انها خطی وصل شود و مثلث رسم شود و هم چنین احتیاج بعمل دو
دایره نیست زیرا که چون در اینصورت مثلثی نیست لهذا راس مثلث هم که مرکز یک دایره
بود نخواهد بود پس احتیاج باین دو دایره نیست بلکه کافی است که یک دایره بر طرف
خط مفروض یعنی خط ب ج بعد باین خط بکشیم بعد از ان خطی دیگر از مرکز این دایره
بر محیط آن بهر نحوی که اتفاق افتد اخراج کنیم مثل دایره ج ر ه که بعد خط ب ج
کشیده شده و بعد از ان خط ب ه با خط ب ر اخراج شده و طریق برهان در اینصورت

ظاهر است

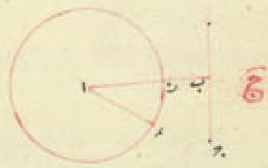
ظاهر است زیرا که هر یک از مرکز دایره ج ر ه محیط آن اخراج شده و این وجه
حقیقه وجهی دیگر است از برای این شکل و دخلی ببرهان اصل کتاب ندارد و هم
چنانکه بان اشاره شد و از آنچه مذکور شد هشت قسم از اقسام اختلاف معلوم
شد و دو قسم دیگر نیز یعنی در هشت قسم اول ممکن است که مثلث ا ب در هر یک از
دو طرف خط ا ب واقع شود و بیک جهت اختلاف در او ضلاع خط طا حاصل شود
و باین اعتبار اقسام اختلاف پانزده خواهد شد و هفت قسم که اشکال انها رسم
شد مبنی بر آن بود که مثلث بر طرف فوق خط رسم شود یعنی در حالتی که مواجه خط باشد ناظر
مثلث بر بالای آن رسم شده و در اینصورت محل تماس دو دایره باید در تحت
ا ب باشد نظر بمواجهه ناظر یعنی بر خلاف جهت راس مثلث که ه است از ا ب
زیرا که با وجود رسم مثلث بر بالای خط ا ب نظر بمواجهه ناظر هر گاه دو دایره بنحوی
کشیده شوند که تماس انها بر طرف بالا باشد نظر بمواجهه بنحوی که نقطه ه که راس
مثلث است با محل تماس در یک جنب خط واقع شود ممتنع خواهد بود که نقطه ه
تواند شد که مرکز دایره کبری یعنی دایره ر ط ه واقع شود پس اشکال هفت قسم دیگر
باین طریق است که مثلث بر تحت خط ا ب واقع شود نظر بمواجهه ناظر و تماس دو دایره
در فوق نظر بمواجهه واقع شود تا راس مثلث که ه باشد در تحت خط باشد و تماس دو دایره

در فوق باشد که اگر مماس در تحت باشد فساد مذکور لازم خواهد آمد و در اینجا اشکال
سه قسم اول از این هفت قسم رسم شد که چهار قسم دیگر هم بران قیاس شود و چون
این پانزده قسم معلوم شد بدانکه در هر یک از سه قسم صورت اول خواه مثلث
در فوق خط واقع شود یا در تحت آن ممکن است که خط ب ه در خارج مثلث
واقع شود و ممکن است بر ضلعی از مثلث منطبق شود و ممکن است که در داخل مثلث
واقع شود و بنا بر انطباق قسم اول که اب اقصر از ب ه است نقطه ج بر خط ج ا
واقع خواهد شد و در قسم دوم که اب مساوی ب ه است نقطه ه منطبق بر نقطه ا
خواهد شد و در قسم سیم که اب اطول از ه ب است نقطه ه بر نقیض خط ب ا واقع
خواهد شد و نقطه در خارج خط ب ه خواهد بود اما مماست آن خواهد بود و این
شقوق در سه قسم صورت دوم و یک قسم صورت سیم متصور نیست زیرا که در
صورت دوم باید نقطه اب مباین و مماس خط ب ه باشد و اگر خط ب ه
منطبق بر ضلعی از مثلث شود یا در داخل آن واقع شود مماست یا مباینه لازم خواهد
آمد پس در اقسام این صورت همیشه باید خط در خارج مثلث واقع شود و در صورت
سیم باید نقطه غیر مباین از خط باشد و بر نقیض خط نیز واقع شود و اگر خط در خارج مثلث
یا داخل آن واقع شود این دو شرط متحقق نخواهد شد لهذا در این صورت همیشه خط ب ه

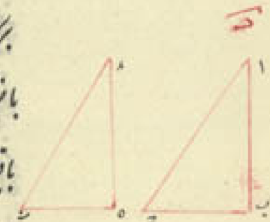
منطبق

منطبق بر ضلعی از مثلث که اب باشد خواهد بود و چون جریان این شقوق
مختص باقسام صورت اول شد خواه مثلث در فوق خط واقع شود یا در تحت
لهذا اقسام این صورت که هر دو اعتبار شش قسم بود به نه قسم خواهد شد
و چون شش قسم صورت دوم و دو قسم صورت سیم و یک قسم صورت
چهارم بانها ضم شود بیست و هفت قسم حاصل شد و از این نه قسم کیفیت رسم
اشکال شش قسم از آن که خط ب ه خارج از مثلث واقع شود معلوم شد که
توضیح این چهار شکل دیگر رسم شد که باقی را بران قیاس نمایند و دو شکل اول
از برای اعتبار اول است یعنی واقع شدن مثلث بر فوق خط اب و دو شکل آخر
از برای اعتبار دوم است یعنی واقع شدن مثلث در تحت آن و در هر یک از دو
شکل اول و دو شکل آخر شکل اول از برای قسم انطباق خط ب ه است بر ضلعی
از مثلث و شکل دوم از برای قسم وقوع آن است در داخل مثلث و مجموع
چهار شکل مبنی بر قسم اول است و طریق برهان در مجموع تفاوت نمی کند و اشکال
مذکور این است   میخواهیم از خط معین بزرگتر بقدر خطی معین کوچکتر جدا کنیم پس
فرض می کنیم که خط معین بزرگتر خط اب است و خط معین کوچکتر
خط ج است پس اخراج می کنیم از نقطه ا خط ا د را بنحوی که مساوی خط ج باشد بر نقطه

[illegible]

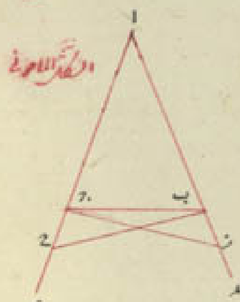


ابجد او را بنحوی که مساوی خط ج باشد دایره د ه ر را بکشیم پس این دایره
از ا ب جدا می شود و ا ر مساوی ا و ب ت و ا و مساوی خط ج بود و دلیل پس ا ر هم مساوی
خط ج خواهد بود پس از خط بزرگتر که ا ب باشد خط ا ر را جدا کردیم که مساوی
ب ت با خط کوچکتر که خط ج باشد و هو المطلوب هرگاه دو ضلع و زاویه که در میان
آنهاست از مثلثی مساوی باشد با دو ضلع و زاویه که در میان آنهاست از مثلثی دیگر
بر سبیل تناظر یعنی زاویه به مساوی زاویه و هر یک از دو ضلع که مثلث مساوی باشد
با ضلعی که شبیه اوست از مثلث دیگر پس در اینصورت آن دو ضلع باقی و زاویه
باقیه از آن دو مثلث با یکدیگر مساوی خواهند بود مثلا هرگاه در دو مثلث ا ب ج

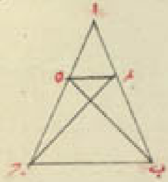


د ه ر ضلع ا ب مساوی ضلع د ه باشد و ضلع ا ج مساوی ضلع د ر باشد و زاویه الف
مساوی زاویه د باشد باید که ضلع ب ج هم مساوی ضلع ه ر باشد و زاویه ب مساوی
زاویه ه باشد و زاویه ج مساوی زاویه ر باشد و مجموع مثلث ا ب ج مساوی
مجموع مثلث د ه ر باشد و دلیل بر این دعوی آن است که هرگاه تو بر بکشیم ا ب ج را
خط ا ب بر خط د ه باشد باعتبار استقامت و تساوی این دو خط نقطه ا منطبق
شود بر نقطه د و خط ب منطبق شود بر خط ه د و نقطه ا منطبق شود بر نقطه د و همچنین
زاویه ا منطبق خواهد شد بر زاویه د باعتبار آنکه مفروض این است که این دو زاویه
با یکدیگر

با یکدیگر مساویند و همچنین دو خط ا ج و د ر باعتبار استقامت و تساوی انها بر یکدیگر
منطبق خواهد شد و نقطه ج هم بر نقطه ر منطبق خواهد شد و هرگاه و این انطباقات متحقق
شود یعنی ا ب بر د ه و نقطه ب بر نقطه ه و زاویه الف بر زاویه د و خط ا ج بر خط د ر و نقطه
ج بر نقطه ر منطبق شود باید البته خط ب ج هم بر خط ه ر منطبق شود و الا لازم می آید
که دو خط مستقیم یک سطح محیط شوند و این باطل است و هرگاه جمیع اضلاع
بر جمیع اضلاع و جمیع زوایا بر جمیع زوایا بر سبیل تناظر بر یکدیگر منطبق شوند باید
جمیع اضلاع با جمیع اضلاع و جمیع زوایا با جمیع زوایا بر تناظر مساوی باشند و هر
دو مثلث هم با یکدیگر مساوی باشند و هو المطلوب هر مثلثی که متساوی الساقین



باشد دو زاویه قاعده آن مساوی یکدیگرند و هرگاه دو ساق از ا اخراج کنیم دو زاویه
که در تحت قاعده انهم حادث می شوند مساوی یکدیگرند پس فرض می کنیم که
مثلث ا ب ج متساوی الساقین است یعنی دو ساق ا ب ا ج با یکدیگر مساوی اند
پس میگوییم که باید دو زاویه قاعده او یعنی دو زاویه ا ج ب ا ب ج با یکدیگر
مساوی خواهند بود و پس در این شکل باید این دو دعوی ثابت شود و از برای



اثبات این دو دعوی بر خط ب د نقطه ر را فرض می کنیم و از خط ا ه خط ا ح
را جدا میکنیم بنحویکه مساوی ا ر باشد و دو خط ب ح و ج ر را می کشیم پس کته اثبات دعوی

اول می گوییم در دو مثلث ا ه ز ا ب ج دو ضلع ه ا ب ا با یکدیگر مساوی اند بفرض
و هم چنین ا ز ا ج هم با یکدیگر مساوی اند بعمل و زاویه ا در هر دو مثلث مشترک است
پس بشکل د دو ضلع ه ز ب ج هم با یکدیگر مساوی خواهند بود و دو زاویه ا ز ج
هم با یکدیگر مساوی خواهند بود و ایضا در دو مثلث ه ب ز ب ج ز دو ضلع ب
ز ج مساوی اند بفرض و دو ضلع ز ج ب هم با یکدیگر مساوی اند چنانچه در مثلث
اول ثابت شد و دو زاویه ز ج هم با یکدیگر مساوی اند زیرا که در دو مثلث اول
ثابت شد پس بشکل د دو زاویه ز ه ب ج ب ه مساوی خواهند بود و هرگاه این
دو زاویه مساوی را افکنده ایم از دو زاویه ا ه ز ا ب ج که با او مساوی بودند هم چنانچه
در دو مثلث اول ثابت شد باقی می ماند دو زاویه ا ه ب ا ب ه و قاعده مثلث مساوی
یکدیگر پس دعوای اول ثابت شد و اما دلیل بر اثبات دعوای دوم آنست
که مذکور شد که در دو مثلث ه ب ز ب ج ز دو ضلع ب ه ز ج مساوی اند بفرض و
دو ضلع ز ج ب هم با یکدیگر مساوی اند و دو زاویه ز ج هم با یکدیگر مساوی اند
پس جمیع اضلاع و زوایای این دو مثلث بر تناظر مساوی خواهند بود پس دو زاویه
ج ب ز ب ه ج که از تحت قاعده حادث شده اند بعد از اخراج ا ب ا ج مساوی
خواهند بود و هو المطلوب و جمعی گفته است که این شکل ملقب است بشکل مامونی

اثبات

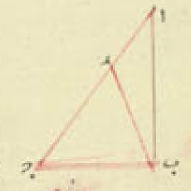
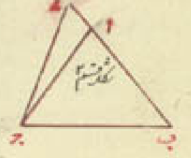
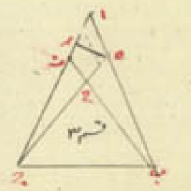
اثبات دعوای اول بدون اخراج دو خط ا ب ا ج باین طریق که نقطه د را بر خط
ا ب فرض کنیم و از ا ج ا ه را جدا کنیم بنحوی که مساوی ا د باشد و دو خط ب ه و ج د را
می کشیم پس میگوییم در دو مثلث ا ب ه ا ج د دو خط ب ا ج ا مساویند بفرض و دو خط
ا ه ا د مساویند بعمل و زاویه ا در میان هر دو مشترک است پس به دو زاویه
ا ب ه ا ج د مساوی خواهند بود و هم چنین دو ضلع ب ه ج د هم مساوی خواهند بود
و بعد از آن میگوییم در دو مثلث ب د ج ج ه ب دو زاویه د ب ج ه ج ب مساوی خواهند
بود و بعد از آن می گوییم در دو مثلث ب د ج ج ه ب دو زاویه ب د ج ج ه ب مساویند
چنانچه در دو مثلث اول ثابت شد و هم چنین دو ضلع ب ه ج د هم مساوی اند
هم چنانکه باز در دو مثلث اول ثابت شد و دو ضلع ب د ج ه هم مساوی اند
پس بشکل د دو زاویه ب د ج ج ه ب با یکدیگر و دو زاویه ب ج د ج ب ه با یکدیگر مساوی
خواهند بود و هرگاه دو زاویه اخیر را از دو زاویه اول نقصان کنیم باقی می ماند
دو زاویه ب ج ه ج ب د مساوی یکدیگر پس میگوییم این دو زاویه در دو مثلث
ب د ج ب ه ج مساوی یکدیگر اند و هم چنین در این دو مثلث دو زاویه ضلع
ه ب هم با یکدیگر مساوی اند و دو ضلع د ج ه ب هم با یکدیگر مساوی اند چنانچه ثابت
شد پس دو زاویه د ب ج ه ج ب که دو زاویه قاعده مثلث ا ب ج مساوی

مساوی نصف این است مساوی خواهند بود و هو المطلوب و مخفی نماند که دعوای
این شکل را می توان بمجرد مصادرات این مقاله اثبات نمود بدون آنکه
حواله بشکلی از اشکال شود و کیفیت آن باین طریق است که فرض کنیم که مثلث
ا ب ج دو ساق آن که ا ب ا ج باشد مساوی اند و این دو ساق را میکشیم
قاعده ه ب و اخراج می کنیم و بر مرکز ب ببعد ب ا دایره ا ه ر را میکشیم و بر مرکز
ج ببعد ا ج دایره ا و ج را میکشیم و در مابین ب و ج نقطه ک را کیف اتفق تعیین
میکنیم و ا ک را وصل میکنیم و میگوئیم دو زاویه ا ب ج ا ج ب فوق قاعده متساوی اند
و هم چنین دو زاویه ج ب ر ب ج ح تحت قاعده نیز متساوی اند اما اول بجهت
آنکه نصف دایره ه ا ط مساوی دایره ی ا و ی است باعتبار آنکه چون دو نصف
قطر این دو دایره که ا ب ا ج باشد بفرض متساویند پس دو دایره نیز متساویند پس
نصف دایره اول که ه ا ط باشد مساوی است با نصف دایره دوم که ی ا ع
باشد پس هرگاه از دو نصف مذکور سطح ی ا ط که مشترک است بیندازیم
باقی می ماند سطح ه ا ی از نصف اول مساوی با سطح ع ا ط از نصف دوم
و خط ه ی نیز مساوی خط ع ط است زیرا که ه ط ی ع که دو قطر دایرتین اند
متساوی اند و خط ی ط مشترک در مابین دو قطر است پس چون از ابیندازیم دو خط

مذکور

مذکور که ه ی ع ط باشد باقی میمانند برابر یکدیگر و بعد از تمهید این مقدمات میگوئیم
هرگاه فرض کنیم تطبیق نقطه ه از قطعه ه ا ک بر ع از قطعه ع ا ک و تطبیق خط ه ی
بر خط ع ط باید منطبق شود نقطه ی بر نقطه ط بجهت تساوی دو خط ه ی ع ط و در این
هنگام منطبق خواهد شد مرکز ب بر مرکز ج بجهت تساوی دو نصف قطرین پس منطبق
خواهد شد قوس ه ا بر قوس ع ا بجهت تطابق مرکزین و هرگاه منطبق شود ه
بر ع و ی بر ط و قوس ه ا بر قوس ع ا البته منطبق خواهد شد نقطه ا از سطح ه ی ا
بر نقطه ا از سطح ع ط ا و الا نقطه ا از سطح ه ی ا یا بر نقطه ل مثلا واقع خواهد شد
یا بر نقطه میم م و بنابر اول سطح ه ی ا اصغر از سطح ع ط ا خواهد بود و بنابر ثانی
اعظم از آن خواهد بود و حال آنکه تساوی آنها ثابت شده و هرگاه دو زاویه
بر یکدیگر منطبق شوند باید خط ب ا بر خط ج ا منطبق شود و الا دو خط مستقیم
بیک سطح احاطه خواهند کرد و این محال است و هرگاه این دو نقطه بر یکدیگر
منطبق شوند زاویه ا ب ک منطبق خواهد شد بر زاویه ا ج ک پس این
دو زاویه متساوی خواهند بود و هو المطلوب و اما دوم یعنی تساوی دو زاویه
ج ب ر ب ج ح که در تحت قاعده واقع اند بجهت آن است که هرگاه دو خط
که از مبدء واحد اخراج شده و هر یک بنقطه منتهی شده بر یکدیگر منطبق شوند این دو خط

بر استقامت از آن دو نقطه اخراج شوند باید آنچه از دو نقطه اخراج شده نیز بر یکدیگر
منطبق شوند والا لازم آید که دو خط مستقیم بیک مستقیم متصل شوند بر استقامت
و این محال است و در اینجا چون ب ا ا ج بر یکدیگر منطبق شده اند و از دو نقطه ب
و ج اخراج شده اند با و ج باید که ب د و ج نیز بر یکدیگر منطبق شوند پس دو زاویه
ک ج ح ک ب د نیز بر یکدیگر منطبق خواهند شد لهذا با یکدیگر مساوی خواهند بود
و هو المطلوب هرگاه دو زاویه یک مثلث مساوی یکدیگر باشند هر یک از دو ضلع
که وتر آن دو زاویه اند نیز با یکدیگر مساوی خواهند بود و مراد از ضلع وتر زاویه
آن ضلعی است که در مقابل زاویه باشد مثلا فرض می کنیم که در مثلث ا ب ج دو زاویه
ب و ج مساوی یکدیگر اند پس میگوئیم که دو ضلع ا ج ا ب که وتر از این دو زاویه اند
نیز با یکدیگر مساوی باشند زیرا که اگر با وجود تساوی این دو زاویه این دو ضلع
با یکدیگر مساوی نباشند فرض میکنیم که ا ج اطول از ا ب باشد و از ا ج اطول ج د
را بقدر ا ب جدا میکنیم که ا ج اطول از ا ب و از ا ج اطول ج د را بقدر ا ب جدا
میکنیم و خط ب د را میکشیم پس میگوئیم در دو مثلث ا ج ب د ب ج دو ضلع ا ب ا ج
مساویند بعل و ضلع ب ج مشترک است و دو زاویه ا ب ج د ج ب مساوی اند
بفرض پس باید دو مثلث ا ب ج د ج ب با یکدیگر مساوی باشند

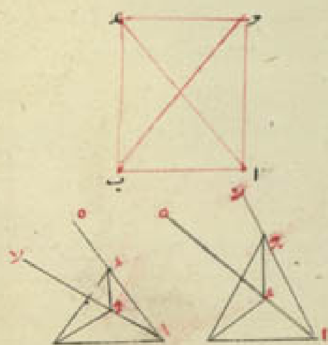




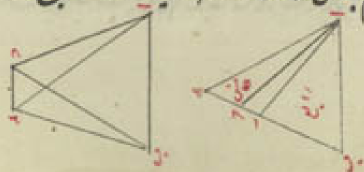
و در اینصورت

و در اینصورت جزء مساوی کل خواهد بود و این محال است پس باید دو ضلع
وتر با یکدیگر مساوی باشند تا این محال لازم نیاید و مخفی نماند که آنچه مذکور شد
در صورتی بود که ا ج را اطول از ا ب فرض کنیم و اگر بعکس فرض کنیم باز محال لازم
خواهد آمد بدلیل مذکور بعینه و در اینصورت شکل باین نحو خواهد بود و محرر
در این موضع گفته است که در صورتیکه فرض شود که ا ج اطول از ا ب باشد هم
چنانکه جایز است از ا ج د ج را بقدر ا ب جدا کنیم و برهان را تمام کرد هم چنین جایز است
ا ب اخراج شود تا نقطه د بنحویکه ب د مساوی ا ج باشد و میان نقطه د و ج خط
د ج وصل شود و بعینه برهان را تمام نمود باین نحو که بگوئیم در دو مثلث د ب ج
ا ب ج دو زاویه ب و ج مساوی اند بفرض و دو ضلع ب ا ا ج هم مساویند بعلت ضلع
ب ج مشترک است پس باید هر دو مثلث با یکدیگر مساوی باشند و در اینصورت
لازم می آید که جزء مساوی کل باشد و این باطل است و باز محرر گفته است که
این دعوی را بنحو دیگری می توان اثبات نمود باین طریق که اگر دو زاویه ب ج
مساوی باشند و دو ضلع ا ب ا ج با یکدیگر مساوی نباشند فرض می کنیم که ا ج اطول
پس از ا ج اطول د ج را بقدر ا ب اقصر جدا می کنیم و نقطه ه را بر خط ا ب فرض
میکنیم و از خط د ج ح ر را جدا میکنیم بنحویکه مساوی ب ه باشد و سه خط د ه ر ج ها

بکشیم پس میگوییم در دو مثلث ه ب ح ر ح ب دو ضلع ه ب ر ح با یکدیگر مساوی‌اند
بعلاوه ضلع ب ح در هر دو مشترک است و دو زاویه ه ب ح ر ح ب مساوی یکدیگرند بفرض
پس دو زاویه ب ه ح ب ر ح نیز با یکدیگر مساوی خواهند بود و همچنین دو ضلع
ه ح ر ب هم با یکدیگر مساوی خواهند بود و مجموع دو مثلث هم با یکدیگر مساوی خواهند بود
و هرگاه از این دو مثلث مساوی مثلث ب ح د که در میان هر دو مشترک است
بیندازیم باقی میماند دو مثلث ه ب د و ر ح د مساوی یکدیگر و نیز در دو مثلث ا
ه ح دو ضلع ا ب ا ه با یکدیگر مساوی‌اند بعلاوه دو ضلع ب ر ه ح نیز با یکدیگر مساوی‌اند
باعتبار تساوی دو مثلث ه ب ح ر ح ب پس مجموع این دو مثلث مساوی یکدیگر
خواهند بود و چون سطح ه ب ح مشترک است میان این دو مثلث متساوی پس چون
آن سطح مشترک را از آنها بیندازیم باقی خواهد ماند مجموع دو مثلث ا ه د ه ب د مساوی
یک مثلث ر ح د و حال آنکه در پیش ثابت شد که مثلث ه ب د تنها مساوی
ر ح د بود پس لازم خواهد آمد که مجموع دو مثلث ا ه د ه ب د مساوی باشند با یک
مثلث ه ب د تنها و این باعث تساوی کل و جزء است و این محال است
پس باید دو ضلع ا ب ا ح مساوی باشند تا این محال لازم نیاید و تحقیق نماند که
آنچه مذکور شد در صورتی بود که ا ح را اطول از ا ب فرض کنیم و اگر برعکس این فرض
کنیم

کنیم باز مطلوب بهمین دلیل بعینه ثابت میشود و در این صورت شکل باین کوتاه خواهد
بود و باز محرر در این مقام گفته است که هرگاه صاحب کتاب این شکل را در اینجا
بیان نمیکرد و او را بعد از شکل بیست و سیم بیان میکرد اثبات او بشکل بیست و یکم
سهولت میبود زیرا که در شکل بیست و هم ثابت شده است که هرگاه در یک مثلث دو ضلع
باشند که یکی اطول از دیگری باشد باید ضلع اطول موتر زاویه باشد که آن زاویه
بزرگتر است از زاویه که ضلع اقصر موتر او است پس بر این تقدیر در شکل ششم
میگوییم هرگاه دو ضلع موتر مساوی یکدیگر نباشند باید دو زاویه هم مساوی نباشند
و حال آنکه مفروض این است که دو زاویه مساوی یکدیگرند پس باید دو ضلع
مساوی یکدیگر باشند و تحقیق نیست که سبب بیان کردن شکل ششم بعد از
شکل بیست و هم اختلال در اشکال که در مابین شکل ششم و بیست و هم اند بهم میرسد زیرا
اشکالیکه بعد از شکل ششم اند تا نوزده هم بعضی موقوف بر شکل ششم میشوند
هرگاه از دو طرف یک خطی دو خط اخراج کنند بنحوی که در یک نقطه ملاقات کنند ممکن نیست
که باز از دو طرف آن خط در همان جهت دو خط دیگر اخراج کنیم که در نقطه که
غیر نقطه اول باشد ملاقات کنند و مع ذلک مساوی دو خط اول باشند و هر یک
از این دو خط هم با خطی که مساوی او است از یک طرف اخراج شده باشد مثلا از



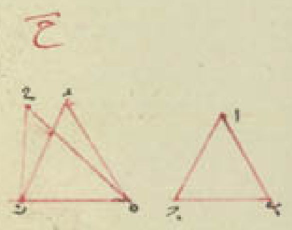


از دو طرف خط اب دو خط اج بج اخراج شده اند و بر نقطه ج ملاقات کرده
اند پس ممکن نیست که دو خط دیگر از دو طرف اب در جهت ج اخراج شوند و بر غیر
نقطه ج ملاقات کنند که اگر ممکن باشد که دو خط اینچنین اخراج شوند فرض می کنیم که
این دو خط اد و بد اند که اد مساوی اج و بد مساوی بج است و از دو
طرف اب اخراج شده اند و بر نقطه د ملاقات کرده اند پس خط جد را وصل میکنیم
و میگوئیم در مثلث اجد چون دو ساق اج اد مساویند بالفرض لهذا دو زاویه اجد
جدا مساوی خواهند بود و زاویه بجد اصغر است از زاویه ادج
پس زاویه بدج بسیار اصغر از زاویه بجد خواهد بود لیکن چون مفروض
آن است که دو ساق بج بد در مثلث بجد مساویند باید دو زاویه بجد
بدج با یکدیگر مساوی باشند و این مخالف دارد با آنچه ثابت شد و این نقیض
حاصل شده است که سبب فرض تساوی بد با بج و تساوی اد با اج بیرون
آمدن آنها از دو طرف خط اب و ملاقات کردن آنها در نقطه د که غیر از نقطه
ج است پس باید بیرون آمدن دو خط باین نحو ممکن نباشد تا این مخالفت لازم
نیاید و هو المطلوب و محرر طاب ثراه گفته است که در این شکل اختلاف وقوع است
یعنی چند نحو می شود که این شکل رسم شود زیرا که نقطه د یا در بیرون مثلث اجب واقع

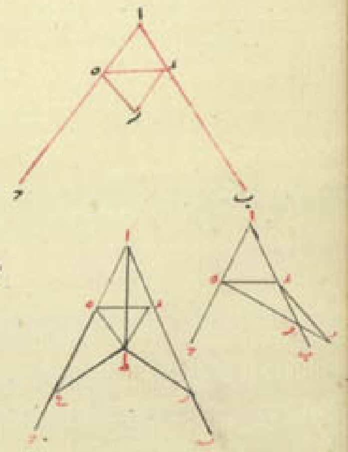
می شود

می شود و مع ذلک دو خط از چهار خطی که از دو طرف خط اب اخراج شده اند
پیش از ملاقات با یکدیگر تقاطع میکنند یا نقطه د در بیرون مثلث اجب و در امتداد
یا بر یکی از دو ضلع اج و جب واقع می شود بدون آنکه این دو ضلع اخراج شوند یا
بر یکی از دو ضلع واقع میشود بعد از اخراج شدن آنها پس مجموع صورت حاصل میشود
آنکه نقطه د در بیرون مثلث اجب واقع شود و دو خط پیش از ملاقات
خطوط با یکدیگر تقاطع کنند و این صورتی است که در اصل کتاب اقلیدس مذکور است
زیرا که نقطه د در بیرون مثلث اجب واقع شده است و دو خط اد بج
با یکدیگر تقاطع کرده اند پیش از آنکه اج بج بر نقطه ج و اد بد بر نقطه د ملاقات
کنند   آن است که نقطه د در بیرون مثلث اجب واقع شود و پیش از ملاقات
خطوط دو خط با یکدیگر تقاطع نکنند و در اینصورت هیئت شکل باین نحو است
آن است که نقطه د داخل مثلث اجب واقع شود و در اینصورت بیان
نحو خواهد بود و در اینصورت دج را وصل میکنیم   و دو ضلع اد اج را اخراج میکنیم تا
هـ ور   و میگوئیم در هر دو صورت در مثلث ادج چون دو ساق اد اج مساوی
یکدیگرند بالفرض لهذا دو زاویه هدج زجد مساوی یکدیگرند پس از جهت
اثبات مطلوب در صورت اول از این دو صورت که صورت دوم از پنج صورت است

میگوییم که چنانچه ثابت شد دو زاویه ه د ح و ر ح د مساوی یکدیگرند و چون دو ساق
ب ح ب د بفرض مساوی یکدیگر شد دو زاویه ب ح د و ب د ح نیز مساوی یکدیگرند
و زاویه ب د ح اصغرست از زاویه ه د ح باعتبار آنکه ب د ح جزء ه د ح است
پس باید د ح اصغر از ر ح د هم باشد زیرا که ثابت شد که ر ح د مساوی ه د ح است
و هرگاه ب د ح اصغر از ر ح د باشد باید بطریق اولی اصغر از ب ح د هم باشد زیرا
که ر ح د اصغرست از ب ح د پس ب د ح بسیار اصغر از ب ح د هم باشد لیکن ثابت
شده در اول که ب د ح و ب ح د با یکدیگر مساویند پس این دو حکم با یکدیگر مخالف واقع
و این مخالف حاصل شده است که بسبب فرض مذکور پس باید فرض مذکور نبوده
باشد تا این مخالف حاصل لازم نیاید و هو المطلوب و اما از جهت اثبات مطلوب
در صورت دوم از این دو صورت که صورت پنجم از پنج صورت است بعینه
همین دلیل را جاری میکنیم و فرق میان او و صورت اول نیست مگر باعتبار تغییر
در زاویها ولیکن این ظاهرست و احتیاج ببیان علیحده ندارد
آن است که نقطه د بر یکی از دو ضلع ا ح و ح ب واقع شود پیش از اخراج پس اگر بر خط
ب ح واقع شود خط ب ح و ب د بر یکدیگر منطبق می شوند و صورت شکل این چنین است
و در این صورت برهان ظاهرست زیرا که ب د جزء ب ح است پس نمیتوانند مساوی
او باشند

او باشند و اگر نقطه د بر ا ح واقع شود خط ا ح و ا د بر یکدیگر منطبق می شوند و دلیل
باز بنحوی است که مذکور شد و صورت شکل معلوم است   الف که نقطه
د بر یکی از دو ضلع ا ح و ح ب واقع شود بعد از اخراج پس اگر بر خط ب ح بعد از
اخراج واقع شود باز دو خط ب ح و ب د بر یکدیگر منطبق می شوند باین نحو و دلیل باز
بنحوی است که مذکور شد یعنی در این صورت ب ح جزء ب د است پس نمیتوانند که
باز مساوی باشند و اگر نقطه د بر خط ا ح واقع شود دو خط ا ح و ا د بر یکدیگر منطبق شوند
و دلیل باز بنحوی است که مذکور شد و صورت شکل معلوم است هرگاه هر یک از

سه ضلع مثلثی مساوی هر یک از سه ضلع مثلثی دیگر باشد باید زوایای از دو مثلث
برسبیل تناظر مساوی یکدیگر باشند و همچنین باید از دو مثلث هم با یکدیگر مساوی باشد
مثلا هرگاه در دو مثلث ا ب ح و د ه ر دو ضلع ا ب د ه مساوی یکدیگر باشند
باید زاویه ا مساوی زاویه د باشد و زاویه ب مساوی زاویه ه باشد و زاویه
ح مساوی زاویه ر باشد و باید مجموع مثلث ا ب ح مساوی مجموع مثلث د ه ر باشد
زیرا که هرگاه مثلا فرض کنیم انطباق ب ح بر ه ر را انطباق دیگر بر یکدیگر منطبق نشوند
لازم می آید که ا ب ح شکل و ح ر ح میان د ه ر واقع شوند و از این لازم
می آید که دو خط و ح ر ح که مساوی دو خط ه د ر د اند باشند از دو طرف خط

از دو طرف خط ه ر از یک جهت یعنی اخراج شده باشند و دو غیر نقطه که
محل ملاقات دو خط ه د ر ر ب ملاقات کرده باشند و این محال است پس ح ج
فرض کنیم انطباق خط ب ح بر ه ر و توهم کنیم انطباق دو مثلث بر یکدیگر با جمیع
اضلاع و زوایا بر سبیل تناظر بر یکدیگر منطبق شوند و هرگاه جمیع بر یکدیگر منطبق شوند
لازم می آید تساوی زوایای دو مثلث با یکدیگر بر سبیل تناظر و لازم می آید
تساوی هر دو مثلث با یکدیگر و هو المطلوب و مخفی نماند که اگر با وجود فرض
انطباق مذکور دو ضلع از دو مثلث منطبق بر دو ضلع از مثلث دیگر شود و یک
ضلع منطبق نشود لازم می آید که دو خط مستقیم یک سطح محیط شوند و این همه محال است
پس مطلوب ثابت است میخواهیم زاویه مثل زاویه ب ا ح را تنصیف کنیم
پس خط ا ب نقطه د را فرض میکنیم و از ا ح ا ه را جدا می کنیم بنحوی که مساوی اد
باشد و خط ده را می کشیم و بر ان مثلث د ر ه متساوی الاضلاع رسم میکنیم
و خط ا ر را می کشیم و این خط زاویه ب ا ح را تنصیف می کند زیرا که جمیع اضلاع
دو مثلث د ا ر ه ا ر بر سبیل تناظر با یکدیگر مساوی اند بعلل پس باید جمیع زوایای این
دو مثلث هم بر سبیل تناظر با یکدیگر مساوی باشند پس دو زاویه د ا ر ه ا ر هم با
یکدیگر مساوی خواهند بود و هو المطلوب و محرر گفته است برهان بر این شکل تقی



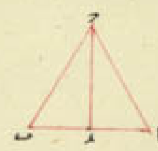
تمام می شود که اثبات شود که نقطه ر که طرف خط ا ر است در مابین دو خط
ا ب ا ح واقع شود زیرا که هرگاه نقطه ر بر روی یکی از ان دو خط واقع شود
یا خارج از انها واقع شود دیگر خط ا ر تنصیف زاویه ب ا ح را نخواهد کرد و مطلوب
ثابت نخواهد شد و دلیل بر اثبات اینکه هرگاه خط ا ر را اخراج کنیم نقطه ر در ما بین
ا ب ا ح واقع می شود اینکه هرگاه در ما بین واقع نشود یا بر روی یا بیرون
یکی از ان دو خط واقع خواهد شد باین نحو یا در بیرون آن دو خط واقع
خواهد شد باین نحو و شکی نیست در هر دو صورت مساویند زیرا که دو ساق د ح
ه ر از مثلث ر د ه ر ه د مفروض آنست که دو ساق ر د ر ه از مثلث ر د ه باشند
زیرا که او را متساوی الاضلاع رسم نمودیم و حال اینکه دو زاویه د ه ح ه د ب
مساوی اند زیرا که در تحت قاعده مثلث ا د ه واقع شده اند که دو ساق
آن بعلل مساویند پس در صورت اول لازم می آید که جزء مساوی کل باشد
زیرا که زاویه ر ه د که جزء زاویه د ه ح است مساوی است با ر د ه که او مساوی
د ه ح پس ر د ه هم مساوی د ه ح خواهد بود که کل او است و این محال است و در
صورت دوم لازم می آید که جزء مساوی باشد با انچه بزرگتر است از کل
آن زیرا که زاویه ر ه د مساوی است با زاویه ه د ر که آن بزرگتر است از زاویه

ح ه د که ان کل است نصف ب ره د وان هم محال است پس باید نقطه ر در مابین دو خط
اب اح واقع شود تا محالی لازم نیاید و هو المطلوب و باز محرر گشته است که می توان
این مطلب را یعنی تنصیف زاویه ب اح را بنحوی دیگر اثبات نمود باین طریق که نقطه
ر را در مابین د و ب فرض کنیم و دح را بقدر ده ر جدا کنیم و ده دح ر را اخراج کنیم تا یکدیگر
بر نقطه ط تقاطع کنند و خط اط را می کشیم پس او تنصیف میکند زاویه ب اح را زیرا
که در دو مثلث اه ر اح د دو ضلع اد اه مساوی‌اند بنا بر الفرض و دو ضلع ار اح نیز مساوی‌اند
و زاویه ا در مشترک است پس ب دو زاویه ر د ح با یکدیگر و دو ضلع ره دح با یکدیگر
مساوی خواهند بود و پس میگوییم در دو مثلث ر ده د و ح دو زاویه ر د ح با یکدیگر و دو ضلع
ره دح با یکدیگر مساوی‌اند و هم چنین دو ضلع رح ه با یکدیگر مساوی‌اند بعلت پس بیج
دو زاویه ره ح د ه با یکدیگر مساوی خواهند بود و پس میگوییم چون این دو زاویه
در مثلث د ط ه مساوی‌اند باید به دو ضلع د ط ه ط که موتر این دو زاویه‌اند مساوی
باشند پس میگوییم در دو مثلث د ط ا ه ط ا دو ضلع اط ه ط مساوی یکدیگرند چنانکه
حال ثابت شد و اد و اه نیز مساوی‌اند و اط مشترک است پس ب دو زاویه
ط ه ا ط با یکدیگر مساوی خواهند بود و هو المطلوب و ممکن است که بروجهی دیگر این
مطلب اثبات شود باین طریق که برابر ب نقطه د را کیف اتفق تعیین کنیم بعد از آن

از اج اه را مثل اد جدا کنیم اگر اج اطول از اد باشد و اگر مساوی باشند هیچ
بجا نمودن نیست و میگوییم اج مثل اد است و اگر اد اطول از اج باشد او را از اج
میکنیم تا اطول از او شود و پس جدا می کنیم از آن اه را مثل اد و ده را بیک
و بر او نقطه ر را تعیین میکنیم و اح را جدا می کنیم مثل ار و وصل می کنیم ره و
تقاطع کنند بر نقطه که آن مثلا نقطه ط باشد و وصل میکنیم اط را و آن تنصیف میکند
زاویه ب اه را زیرا که دو زاویه اده اه د متساوی‌اند و دو ضلع ره ده از مثلث
ر ده مساوی دو ضلع ح ه ه د اند از مثلث ح ده بر سبیل تناظر بعلت اشتراک
پس باید بنابر دو زاویه د ه ط ه د ط متساوی باشند و بنابر د ط ط ه مساوی‌اند
پس جمیع اضلاع مثلث د ط ا مساوی جمیع اضلاع ه ط ا است بر تناظر پس جمیع زوایای
این دو مثلث نیز بر تناظر مساوی خواهند بود و لهذا دو زاویه د ا ط ه ا ط متساوی
اند و هو المطلوب و بوجه دیگر از اج اه ر جدا می کنیم مثل اح و وصل میکنیم ره دح
را بنحوی که تقاطع می کنند بر نقطه ط و وصل میکنیم اط را پس در دو مثلث د اه
اح و دو ضلع د ا ا ر و زاویه ا مساوی است با دو ضلع ه ا اح و زاویه ا بعلت اشتراک
پس هر دو مثلث با یکدیگر متساوی‌اند و از تساوی آنها لازم می آید تساوی دو مثلث
د ط ح ه ط ر باعتبار اینکه بعد از اسقاط قدر مشترک از مابین دو مثلث اول که

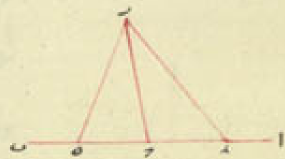
بوده‌اند این دو مثلث باقی بمانند پس ع ط ه ط با یکدیگر مساوی خواهند بود و از آن
لازم می‌آید که جمیع اضلاع مثلث اط ع مساوی جمیع اضلاع اط ه باشد بر تناظر
بنابراین جمیع زوایای این دو مثلث نیز بر سبیل تناظر مساوی خواهند بود و لهذا
دو زاویه ع اط ط اه با یکدیگر متساویند و هو المطلوب میخواهیم خطی را مثل خط ا ب
تنصیف کنیم پس بر آن خط مثلث اج ب متساوی الاضلاع رسم میکنیم و زاویه
ج را بخط ج د تنصیف میکنیم پس همین خط خط ا ب تنصیف خواهد شد زیرا که در دو مثلث
اج د ب ج د دو ضلع اج ب ج با یکدیگر مساویند و ضلع ج د مشترک است و دو زاویه
اج د د ج ب نیز با یکدیگر مساویند بعلت پس به دو ضلع ا د د ب با یکدیگر مساوی
خواهند بود و هو المطلوب میخواهیم از آن نقطه که بر خط غیر محدودی یعنی غیر متناهی باشد
عمودی بر آن خط اخراج کنیم مثلا میخواهیم از نقطه ج که واقع است بر خط ا ب عمودی
اخراج کنیم بر خط ا ب پس بر آن خط نقطه د را تعیین میکنیم و دیگر دادیم ج ه را مثل
د ه و بر خط د ه مثلث د ر ه متساوی الاضلاع را رسم میکنیم و خط ر ج را میکشیم
پس این نقطه که از نقطه ج که بر خط ا ب واقع است اخراج شده است عمود است
بر خط ا ب زیرا که اضلاع دو مثلث ر ج د ر ج ه بر سبیل تناظر مساوی یکدیگرند
پس به دو زاویه ر ج د ر ج ه که از دو طرف خط ر ه حادث شده‌اند مساوی

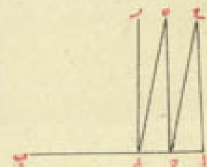
یکدگر



یکدیگر خواهند بود و هرگاه این دو زاویه متساوی باشند قائمه خواهند بود
و هرگاه قائمه باشند خط ر ج عمود خواهد بود بر خط ا ب و هو المطلوب
و محرر در این موضع گفته است که اگر خطی که میخواهیم بر آن عمود اخراج کنیم از یک جهت
غیر محدود نباشد بلکه از یک جهت مثل جهت ا محدود باشد و خواسته باشیم عمودی
از نقطه ا اخراج کنیم بدون آنکه خط را از جهت ا اخراج کنیم و اخراج عمود باین کیفیت
بسیار اوقات محل احتیاج بآن واقع شود پس نقطه ج را تعیین میکنیم و دیگر دادیم ج ا را
مثل ا ج و از خط ج د و عمود د ح ه د را اخراج میکنیم بطریقی که سابقا مذکور شد یعنی
بطریق رسم مثلث متساوی الاضلاع و دو زاویه ا ج ه ج د ه را با دو خط ج ح ک ه
تنصیف میکنیم پس دو خط ج ه د ه که بیرون آمده‌اند از دو طرف خط ا د
برکمتر از دو قائمه ملاقات خواهند کرد بر نقطه ه بنابر قضیه اخیره که اقلیدس آن را
از مصادرات قرار داده و محرر بعد از این اثبات خواهد نمود و دیگر دادیم خط ح ا را
مثل ک ه و خط ح ا را میکشیم پس این خط عمود است بر ا ب زیرا که در دو مثلث
ح ا ه ح ک ه دو ضلع ا ه ک ه مساویند بعلت و هم چنین دو ضلع ح ح ک ه مساویند بعلت
و دو زاویه ا ح ح ک ه مساویند زیرا که هر یک نصف قائمه‌اند هم چنانکه مذکور
شد پس به مساوی یکدیگرند پس به زاویه ح ا ح قائمه باشد خط ح ا عمود خواهد

بود بر طرف خط ا ب از غیر اخراج آن طرف وهو المطلوب و مخفی نیست که حواله
کردن محرّر مطلوب را بالقضیه ا بغیره که باعتقاد او از مصادرات نیست و بدوار آن
اثبات خواهد کرد خالی از غرابت نیست میخواهیم از نقطه که بر خطی غیر محدود نباشد
عمودی بر آن خط اخراج کنیم مثلاً میخواهیم از نقطه ج عمودی بر خط ا ب اخراج کنیم فرا از آن
اثبات مطلوب بنقطه د را در طرف دیگر از خط ا ب که غیر طرف ج است فرض میکنیم
و بر مرکز ج ببعد ج د دایره د ه ر را میکشیم و چون مفروض آنست که خط ا ب
در ما بین مرکز و محیط دایره است لهذا باید دایره این خط را بر دو نقطه مثل ر و نقطه
ه در قطع کند و خط ه ر را بر ح تنصیف میکنیم و ج ح را وصل میکنیم و این خط ج ح عمود است
که از نقطه ج بخط ا ب اخراج کرده ایم و دلیل بر عمود بودن خط آنست که هرگاه
ج ه ج ر را وصل کنیم در دو مثلث ج ه ح ج ر ح دو ضلع ه ر ح مساوی خواهند
بود و دو ضلع ه ج ر ج نیز مساوی اند بعلت ضلع ج ح مشترک است پس زوایا
ج ح ه و ج ح ر مساوی یکدیگر خواهند بود و هرگاه مساوی باشند قائمه خواهند بود
و هرگاه قائمه باشند خط ج ح عمود خواهد بود وهو المطلوب و محرّر طاب ثراه
فرموده است که ارباب عمل هرگاه برای اثبات مطلوب خواسته باشند که
دیگر از خط تجاوز نکنند یعنی خواسته باشند که مطلوب را ثابت کنند بنحوی که محتاج نباشند

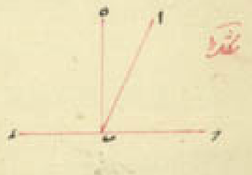




کرد از خط

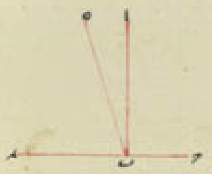
که در غیر جهت ج نقطه د را فرض کنند و قوس ه د ر را بکشند و در این صورت
بر خط نقطه ه را تعیین میکنند و ج ه را وصل می کنند و ببعد ج ه دایره ه ک را میکشند
تا یکبار دیگر دایره بآن خط منتهی شود پس اگر دایره در نقطه ه بخط منتهی شود
باین نحو در این صورت خط ج ه عمود بر خط ا ب خواهد بود بنا بر شکل از مقاله
سیم زیرا که در آن ثابت شده است که هرگاه خطی با دایره تماس کند و میانه
نقطه تماس و مرکز دایره خطی کشیده شود آن خط عمود خواهد بود بر خط
تماس و هرگاه دایره در مرتبه دیگر که منتهی بخط میشود منتهی بخط بنقطه ه نشود
بلکه منتهی بنقطه دیگر مثل نقطه ر شود در این صورت خط ه ر را تنصیف میکنند بر نقطه
ح و ج ح را وصل میکنند و بنحوی که در اصل کتاب مذکور شد بیان میکنند که آن
عمود است بر خط ا ب وهو المطلوب و مخفی نماند که بیان محرّر در شکل از
مقاله سیم موقوف است بر از مقاله سیم و از مقاله سیم موقوف است بر
از مقاله اول پس بنا بر آنچه محرّر در اینجا گفته است دور لازم خواهد آمد لیکن
چون بیان اقلیدس در شکل از مقاله سیم موقوف بر از مقاله اول
نیست بلکه اشکالی که موقوف علیه آن است آنها هم موقوف بر از مقاله اول
نیست میتوان کلام محرّر را توجیه نمود باین نحو که در صورتیکه شکل از این مقاله

را باین نحو اثبات کنیم باید شکل از مقاله سیم را بطریق اقلیدس اثبات
کردند بنحویکه محرر بیان کرده است هرگاه خطی بر خطی دیگر قائم شود بهر نحو که
باشد باید از دو طرف آن خط که قائم شده است دو زاویه حادث شوند
که هر یک از آنها قائمه یا هر دو باهم مساوی دو قائمه باشند مثلا خط اب
قائم شده است بر خط ج د و از دو طرف اب دو زاویه ا ب ج ا ب د
بهم رسیده است پس هرگاه اب عمود بر د ج باشد باید هر یک از این دو زاویه
قائمه باشند و اگر اب عمود بر د ج نباشد از نقطه ب عمود ب ه را بر ج د اخراج
میکنیم پس سه زاویه بهم خواهند رسید یعنی ا ب ج و ا ب ه و ه ب د
پس هرگاه زاویه ا ب ه را اضافه کنیم بر زاویه ا ب ج زاویه ه ب ج قائمه
حاصل خواهد شد زیرا که ه ب عمود است بر ج د و ه ب د نیز قائمه است پس
هرگاه ا ب ه را بر ا ب ج بیفزائیم دو زاویه ه ب ج و ه ب د هر دو قائمه خواهند
بود هرگاه ا ب ه بر ه ب ج بیفزائیم تا ا ب د حاصل شود هم چنانکه مفروض



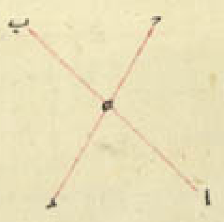
مفروض است در اینصورت ا ب ج بقدر ا ب ه کمتر از قائمه خواهد بود و زاویه
ا ب د بقدر ا ب ه زیادتر از قائمه خواهد بود پس دو زاویه ا ب ج ا ب د
مساوی دو قائمه خواهند بود پس ثابت شد که خطیکه بر خط دیگر قائم می شود اگر
عمود

عمود بر او باشد هر یک از دو زاویه که از دو طرف او حادث می شوند قائمه
اند و اگر عمود نباشد دو زاویه که حادث می شوند هر دو مساوی دو قائمه اند
و هو المطلوب   هرگاه دو خط متصل شوند بخط دیگر از دو جنبه با آن خط بر یک

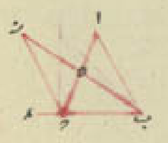


نقطه که در طرف آن خط باشد و از اتصال آن دو خط با آن یک خط دو زاویه
حادث شود که هر یک قائمه باشند یا هر دو مساوی دو قائمه باشند باید آن
دو خط بر استقامت یک خط باشند یعنی باید آن دو خط یک خط مستقیم
باشد مثلا دو خط ج ب و د ب متصل شده اند بخط ا ب بر نقطه ب و دو زاویه ج
ب ا و د ب ا که از اتصال دو خط ج ب و د ب با ا ب حادث شده اند قائمه
دو قائمه اند پس باید خط ج ب د بر استقامت یک خط باشد یعنی یک خط مستقیم باشد
که اگر ج ب د یک خط مستقیم نباشد یعنی اگر خط د ب با ج ب بر استقامت متصل
نشود باید خطی دیگر غیر از د ب که در یکی از دو طرف د ب با ج ب بر استقامت
متصل شود و فرض می کنیم که آن خط ب ه است پس ج ب ه یک خط مستقیم
خواهد بود پس مجموع دو زاویه ج ب ا و ه ب ا مساوی دو قائمه خواهند بود
و مجموع دو زاویه ج ب ا و د ب ا هم مساوی دو قائمه اند بفرض پس
باید مجموع دو زاویه ج ب ا و ه ب ا مساوی باشند با مجموع دو زاویه ج ب ا

ه ب ا مساوی دو قائمه خواهند بود و مجموع دو قائمه زاویه ه ب ا و ب ا هم مثل
دو قائمه اند بفرض پس باید مجموع دو زاویه ج ب ا و ه ب ا مساوی باشند
با مجموع دو زاویه ج ب ا و ه ب ا و از این لازم می آید که هرگاه زاویه ج ب ا که
مشترک است بیندازیم تا باقی ماند دو زاویه ه ب ا و ج ب ا مساوی یکدیگر و این
محال است زیرا که ه ب ا جزو ج ب ا است و جزو مساوی کل نمی تواند شد پس باید
خط ج ب د یک خط مستقیم باشد تا محال لازم نیاید و هو المطلوب و مخفی نماند که
آنچه مذکور شد در صورتی بود که خط ب ه در فوق خط ج ب د واقع شود و هرگاه
در تحت هم واقع شود همین محال لازم می آید مگر آنکه در این صورت ا ب جزو
ا ه خواهد بود بعکس صورت اول نیز مخفی نیست که ممکن است که ب ه را از یک طرف
دیگر از ا ب فرض کنیم در فوق ج ب یا در تحت او بنحوی که فرض کنیم که ه ب
را در طرف دیگر از ا ب فرض کنیم در فوق ج ب یک خط شود باز محال مذکور لازم
می آید یه هرگاه دو خط با یکدیگر تقاطع کنند و از تقاطع آن دو خط چهار زاویه حادث
شوند هر دو زاویه برابر با یکدیگر مساویند مثلا دو خط ا ب ج د با یکدیگر تقاطع کرده
اند و چهار زاویه حادث شده است پس هر دو زاویه برابر یکدیگر مثل دو زاویه
ج ه ب ا ه د با یکدیگر مساویند زیرا که مجموع دو زاویه ب ه ج ج ه ا مساوی مجموع دو

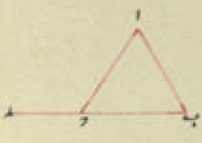


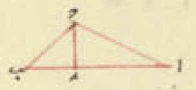
زاویه ب ه ا و ج ه ا است زیرا که هر یک از این دو مجموع مساوی دو قائمه است
و چون ج ه ا در ما بین این دو مجموع مشترک است پس هرگاه او را بیندازیم باقی
خواهد ماند ج ه ب مساوی ا ه د و هو المطلوب و از این شکل ثابت می شود که
مجموع چهار زاویه که از تقاطع دو خط حادث شده اند مساوی چهار قائمه اند
زیرا که هرگاه دو زاویه که در مقابل یکدیگر نیستند بلکه دو زاویه که در دو
طرف یک خط حادث شده اند مساوی دو قائمه باشد و ظاهر گفته شد
که اگر بیشتر از دو خط هم در یک نقطه با هم تقاطع کنند جمیع زوایایی که از تقاطع
آن خطوط حادث می شود مساوی چهار قائمه اند زیرا که جمیع این زوایا یک قطعه
همان چهار زاویه اند اما هر یک قسمت شده اند یو هر مثلثی که یکی از سه ضلع آن
اخراج شود پس زاویه خارجه که حادث می شود بزرگتر است از هر یک
از دو زاویه داخله که در مقابل آن واقعند مثلا در مثلث ا ب ج ضلع ب ج
اخراج شده است تا نقطه د پس می گوییم زاویه ا ج د که خارجه است بزرگتر است
از هر یک از دو زاویه ا و ب که در داخل مثلث اند و در مقابل ا ج د خارجه واقعند
و از برای اثبات مطلوب خط ا ج را تنصیف میکنیم بر ه و خط ب ه را وصل میکنیم
و او را اخراج میکنیم و میگردانیم ه ر را مثل ب ه و ج ر را وصل میکنیم پس در دو مثلث



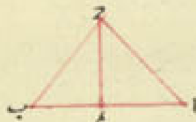
اب ج که ره و دو ضلع ب ه ره بایکدیگر مساوی‌اند بعل و دو ضلع ه ا ج و نیز بایکدیگر
مساوی‌اند بعل و دو زاویهٔ مقابل ا ه ب ره ج مساوی یکدیگرند پس ج زاویهٔ
ب ا ه مساوی است با زاویهٔ ه ج ر و زاویهٔ ا ج د خارجه بزرگتر است از زاویهٔ
ا ج ر پس باید بزرگتر از زاویهٔ ب ا ج هم باشد زیرا که ثابت شد که زاویهٔ ا
مساوی زاویهٔ ا ج ر است پس ثابت شد که زاویهٔ ا ج د خارجه بزرگتر
است از زاویهٔ ا داخله و اما از جهت اثبات زاویهٔ ا ج د بزرگتر است
از زاویهٔ ب داخله بعینه همین دلیل که مذکور شد جاریست باین نحو که خط
ب ج را بر نقطهٔ ط تنصیف میکنیم و خط ا ط را وصل میکنیم و از ا اخراج میکنیم و
میگردانیم ط س را مثل ا ط و ج س را وصل میکنیم پس در دو مثلث ب ا ط
ج س ط دو ضلع ا ط ط ب مساوی‌اند با دو ضلع س ط ج ط بعل و دو زاویهٔ
متقابله ط مساوی‌اند پس زاویهٔ ا ب ط مساوی است با زاویهٔ ط ج س
و زاویهٔ س ج ح که مساوی است ا ج د خارجه بزرگتر است از زاویهٔ
ب ج س پس باید بزرگتر از ا ب ج هم باشد زیرا که ا ب ج مساوی
مساوی ب ج س بود و هرچه بزرگتر از احد متساویین باشد بزرگتر از
متساوی دیگر هم هست و هرگاه زاویهٔ ب ج ح بزرگتر از زاویهٔ ب باشد

زاویهٔ ا ج د خارجه که مساوی ب ج ح بود نیز بزرگتر از زاویهٔ ب خواهد
بود و هو المطلوب و مقرر در این موضع گفته است که از این شکل مبین میشود که
هرگاه از نقطه دو خط اخراج کنیم بخط دیگر ممکن نیست که آن دو خط با یک خط
احاطه کنند بدو زاویه که در یک جهت باشند و مساوی یکدیگر باشند مثلاً
از نقطهٔ ا بخط ب د دو خط ا ب ا د را اخراج کرده‌ایم و آن دو خط با خط ب د
بدو زاویهٔ ا ب ج ا د ج که در یک جهت اند یعنی در جهت ج اند احاطه کرده‌اند
نمی‌تواند شد که این دو زاویه بایکدیگر مساوی باشند زیرا که یکی داخله است
و دیگری خارجه و ثابت شد که خارجه بزرگتر از داخله میباشد پس مطلوب
یب ثابت است. هر دو زاویه از یک مثلث البته کمتر از دو قائمه اند مثلاً دو زاویهٔ
ب و ج از مثلث ا ب ج کمتر اند از دو قائمه زیرا که ب ج را اخراج میکنیم تا د
پس دو زاویهٔ ا ج د ا ج ب مساوی دو قائمه اند و زاویهٔ ا ج د بزرگتر است
از زاویهٔ ب پس زاویهٔ ب با زاویهٔ ا ج ب کمتر از دو قائمه اند و هو المطلوب
و هرگاه خواسته باشیم بیان کنیم که زاویهٔ ب و ا کمتر از دو قائمه اند باید ج ب
را از طرف ب اخراج کنیم مثلاً و مطلوب را بدلیل مذکور ثابت کنیم و اگر خواسته
یج باشیم در زاویهٔ ا اثبات کنیم باید ب ا را از طرف ا اخراج کنیم. هر ضلعی از مثلث

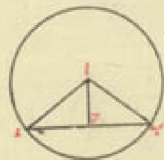




که اطول باشد موتر زاویه بزرگتر است مثلا در زاویه اب که ضلع اب اطول است
از ضلع اج باید زاویه ج که ضلع اب اطول موتر آنست اعظم باشد از زاویه
ب که ضلع اج اقصر موتر آنست زیرا که هرگاه از اب اد را مثل اج جدا



کنیم و جد را وصل کنیم زاویه ادج که اعظم از زاویه ب است مساوی زاویه
اجد است و زاویه اجب اعظم است از زاویه اجد پس اعظم از زاویه ادج
هم خواهد بود پس زاویه اجب بسیار اعظم از زاویه ب خواهد بود و هو المطلوب



و محرر گفته است که هرگاه اج را اخراج کنیم تا د و بگردانیم اد را مثل اب و دب را وصل
کنیم باین نحو ممکن است اثبات مطلوب بدلیل مذکور بعینه زیرا که زاویه ادب که

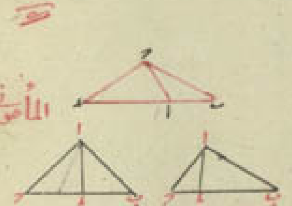


اصغر است از زاویه ج مساوی است با زاویه ابد پس زاویه دبا اصغر است
از زاویه ج پس زاویه ابج بسیار اصغر است از زاویه ج و هو المطلوب و باز محرر
در اینمقام گفته است که می توان این مطلوب را بوجهی دیگر اثبات نمود باین نحو
که بر مرکز ا ببعد اب دایره بدر ا بکشیم و بج را اخراج میکنیم تا د و اد را وصل
میکنیم پس زاویه ادب خارجه اعظم است از زاویه ادب داخله و زاویه ادب
مساویست با زاویه ابد پس زاویه اب اعظم از زاویه ابد و هو المطلوب



هر زاویه از مثلث که اعظم باشد ضلعی هم که موتر آنست اطول است و این شکل
عکس شکل

عکس شکل سابق است مثلا در مثلث ابج زاویه ج اعظم است از زاویه ب
پس ضلع اب اطول است از ضلع اج زیرا که هرگاه اب اطول از اج نباشد
یا مساوی آن خواهد بود و در اینصورت لازم می آید تساوی دو زاویه ب ج
و این خلاف مفروض است و یا اقصر از آن خواهد بود و در اینصورت لازم می
آید زاویه ب اعظم از زاویه ج باشد و این هم خلاف مفروض است پس
باید اب اطول از اج باشد و هو المطلوب هر دو ضلع مثلث با هم اطول



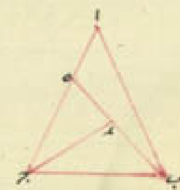
اند از یک ضلع دیگر مثلا در مثلث ابج دو ضلع اب اج با هم اطول اند از ضلع
بج و از جهت اثبات مطلوب ضلع با را اخراج می کنیم و میگردانیم اد را مثل
اج و جد را وصل میکنیم پس میگوییم زاویه بجد بزرگتر است از زاویه
ادج و زاویه ادج مساوی است با زاویه اجد پس باید زاویه بجد بزرگتر
از زاویه ادج هم باشد پس وتر بد اطول است از وتر بج و بد
مساوی است با دو ضلع با اج زیرا که با مشترک است و اد بعینه مساوی است
با اج پس مجموع با اج نیز اطول است از بج و هو المطلوب و محرر گفته است
که این شکل ملقب است بشکل حماری و می توان از او بوجهی دیگر اثبات نمود باین
نحو که در مثلث ابج زاویه ا را بخط اد تنصیف میکنیم پس زاویه ادج خارجه

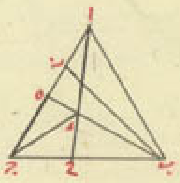
بزرگ تر است از زاویهٔ ب ا د داخله و ب د مساوی است با ا د ای ابطل پس
ا د ه بزرگ تر از ج ا د هم خواهد بود پس ا ج اطول است از ج د و بهمین دلیل
بعینه اثبات میکنیم که ا ب اطول است از ب د پس مجموع ا ب ا ج اطول است از ج ب
و هو المطلوب و بوجهی دیگر می توان اثبات نمود باین نحو که میگوئیم اگر مجموع ا ب ا ج اطول
از ب ج نباشد یا مساوی بان خواهد بود یا اقصر از ان خواهد بود پس جدا میکنیم
ب د را مثل ا ب و ا د را وصل می کنیم پس باقی خواهد ماند ج د مساوی ج ا هرگاه
مجموع ا ج ا ب مساوی ج ب باشد و باقی خواهد ج د اطول از ج ا هرگاه مجموع ا ج
ا ب اقصر از ج ب باشد پس هرگاه ج د مساوی ا ج باشد دو زاویهٔ ج ا د ج د ا
با یکدیگر مساوی خواهند بود و همچنین دو زاویهٔ ا د ب ب ا د با یکدیگر مساوی خواهند
بود پس مجموع دو زاویهٔ ج ا د د ا ب مساوی مجموع دو زاویهٔ ج د ا ب د ا خواهد بود
و مجموع دو زاویهٔ ج د ا ا د ب مساوی دو قائمه اند پس دو زاویهٔ ج ا د د ا ب
هم مساوی دو قائمه خواهد بود پس لازم خواهد آمد که دو خط ج ا ا ب یک خط مستقیم
باشد و این باطل است زیرا که لازم می آید که دو خط مستقیم که یکی ج ا ب است
و دیگری ج د ب باشد محیط بیک سطح شوند و اگر ج د اطول از ج ا باشد زاویهٔ
ج ا د بزرگ تر از زاویهٔ ج د ا خواهد بود پس جمیع زاویهٔ ب ا ج بزرگتر از جمیع

دو زاویه

دو زاویهٔ ج د ا ا د ب خواهد بود زیرا که با فرض تساوی ا ب د ب زاویهٔ ب ا د
مساوی ب د ا است و مجموع ج د ا ا د ب مساوی دو قائمه است پس زاویهٔ ج ا ب
اعظم از دو قائمه خواهد بود و این باطل است پس ج د اقصر از ا ج خواهد بود و آن
هم که مساوی است بود پس مجموع ا ج ا ب اطول از ج ب خواهد بود و هو المطلوب و بوجه
دیگر اگر مجموع ا ب ا ج اطول از ب ج نباشد پس مجموع یا مساوی ب ج است
یا کمتر از ان و بر هر دو تقدیر اخراج می کنیم ج ا را در جهت ا الی غیر النهایه و از ان
جدا میکنیم ج د را مثل ج ب و وصل میکنیم د ب را پس میگوئیم زاویهٔ ج د ب مثل
زاویهٔ ج ب د است و ا د مساوی ا ب است بنا بر اول و اطول از ان است بنا بر
صورت باطل است زیرا که زاویهٔ ا د ب مساوی زاویهٔ ج ب د است و زاویهٔ ج ب د
اعظم است از زاویهٔ ا ب د پس اقصر است از ا ب و ا د بفرض مساوی است
پس جمیع ا ب ا ج اطول است از ب ج و هو المطلوب و بوجه دیگر اگر ضلع ا ب
ا ج متساوی باشد مطلوب ثابت است و الا فرض میکنیم که ضلع اطول ا ب است
و جدا میکنیم از ان ب د را مثل ا ج و ا د را وصل میکنیم و ب ا را اخراج میکنیم تا ه
پس میگوئیم زاویهٔ ج د ا مثل ه د ب است و ه د ا اعظم است از ج د ا پس ج ا اطول است
از ج د و ب د ا ج متساوی اند پس مجموع ب ا ا ج اطول است از ج ب کما

بود از هر یک از ب ا ا ج پس ب ه با هر یک از ب ا د ا بطریق اولی اطول است
از ب ا ا ا ج وهذا هو المطلوب   هرگاه از دو طرف یک ضلع مثلث دو خط
اخراج شوند و در داخل مثلث با یکدیگر ملاقات کنند البته این دو خط که اخراج شده
اند اقصر باشند از دو ضلع دیگر آن مثلث و زاویه که از ملاقات آن دو خط حادث
شود اعظم است از زاویه دو ضلع دیگر آن مثلث مثلا در مثلث ا ب ج از دو طرف
یک ضلع او که ب ج باشد دو خط ب د ج د اخراج شده اند و بر نقطه د که در داخل مثلث
است ملاقات کرده اند پس گوییم این دو خط ب د ج د با هم اقصر باشند از دو
ضلع دیگر مثلث که ا ب ا ج باشد و زاویه ب د ج اعظم است از زاویه ب ا ج
و از جهت اثبات این دو مطلب خط ب د را اخراج میکنیم تا ه   و میگوییم دو خط
ا ه با هم اطول اند از ب ه ه د مشترک است در میانه جمع ب ا ا ج و جمع ب ه
ه ج پس باید جمع ب ا ا ج اطول باشد از جمع ب ه ه ج و نیز مجموع د ه ه ج اطول
است از د ج و د ب مشترک است میان مجموع ب ه ه ج و مجموع د ب د ج اطول
از مجموع ب د د ج و مجموع ب ا ا ج اطول بود از مجموع ب ه ه ج پس مجموع ب ا ا ج
بسیار اطول خواهد بود از مجموع ب د د ج پس مطلب اول ثابت شد و اما از
برای اثبات مطلب دوم که عظیمه زاویه ب د ج باشد از زاویه ب ا ج میگوییم زاویه ب د ج





چون زاویه خارجه است از مثلث ه د ج پس اعظم است از زاویه د ه ج
و زاویه د ه ج چون زاویه خارجه است از مثلث ا ب ه اعظم است از زاویه ا
پس زاویه ب د ج بسیار اعظم خواهد بود از زاویه ا وهو المطلوب و مخفی نماند
که عظیمه زاویه را می توان بوجهی اخصر بیان نمود باین نحو که هرگاه زاویه د ج
مساوی زاویه ب یا اصغر از آن باشد لازم می آید سه زاویه مثلث کمتر از دو
قائمه باشند و این باطل است بشکل از این مقاله و اثبات شکل موقوف
بر این شکل نیست تا دور لازم آید و محرر گفته است که دو دعوای مذکوره را میتوان
بوجهی دیگر هم اثبات نمود پس از برای اثبات دعوای اول میگوییم که
مجموع ب د د ج اقصر از مجموع ب ا ا ج نباشد یا مساوی آن خواهد بود یا اطول
از آن خواهد بود و بر هر یک از این دو تقدیر یا یکی از دو خط ب د د ج
اقصر از نظیر خود که یکی از دو خط ب ا ا ج باشد خواهد بود یا نه پس اگر یکی
از دو خط مذکور اقصر از نظیر خود باشد فرض میکنیم که ج د اقصر از ج ا است و در این
هنگام بر تقدیر اول که مجموع ب د د ج مساوی مجموع ب ا ا ج باشد ب د اطول
خواهد بود از ب ا بقدر نقصان ج د از ج ا و بر تقدیر دوم که مجموع ب د د ج
اطول از مجموع ب ا ا ج باشد ب د اطول خواهد بود از ب ا بقدر نقصان ج د

از ح ا و بقدر ز زیادتی مجموع ب د ه ح بر مجموع ب ا ا ح و بهر حال می گردانیم از بقدر
زیادتی ب د بر ب ا و پس ب د را اخراج میکنیم تا ه و نقطه ز نمی تواند شد که بر نقطه ح
واقع شود و الّا لازم خواهد آمد که ب ا ا ه با هم مساوی ب ه باشند پس باید ب ا
اقصر از ب ه باشد زیرا که ب ه که مساوی ب ا ا ه است جزو ب ه است و اقصر بودن ب ا
ا ه از ب ه باطل است و هم چنین نمی تواند شد که نقطه ز در میان ه ح واقع شود
و الّا لازم خواهد آمد که ب ا ا ه بسیار اقصر از ب ه باشند زیرا که ب ا ا ه اقصر خواهد بود
از ب ا ا ز که مساوی ب ه اند و ب ه اقصر است از ب ه و پس ب ا ا ه بسیار اقصر خواهد
است و این باطل است پس باید نقطه ز در میان ا ه واقع شود پس دو خط ز د ز ب را
وصل میکنیم پس ب ه که مساوی جمع ب ا ا ز است بفرض باید اطول از ب ز باشند پس
زاویه ب ز د اعظم است از زاویه ب ه د و چون ب ه مساوی است با جمع ب ا ا ز
باقی خواهد ماند اطول از ه ز بر تقدیر دوم که جمع ب د ه ح اطول از جمع ب ا ا ح
باشد و باقی خواهد ماند اطول از ه ز پس زاویه ح ز ه مساوی زاویه ح ه ز خواهد
بود بر تقدیر اول و اعظم از او خواهد بود بر تقدیر دوم و چون زاویه ب ز د
اعظم است از زاویه ب ه د و زاویه ح ز ه یا مساوی ح ه ز است یا اعظم از او است
باید مجموع زاویه ب ز ح که منفرجه است از دو قائمه اعظم خواهد بود و از دو قائمه زاویه ب ه ح

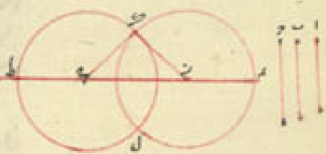
ح د ر که

ح ه ر که اعظم اند از دو قائمه و این محال است و این محال ناشی شده است
از فرض مساوی بودن ب د ه ح با ب ا ا ح یا اطول بودن ب د ه ح از ب ا
ا ح با فرض اقصر بودن د ح از ا ح پس باید این فرض جایز نباشد تا این
محال لازم نیاید و اگر بر فرض یکی از دو تقدیر هیچیک از دو خط ب د د ح اقصر
از نظیر خود از دو خط ب ا ا ح نباشد بلکه هر یک مساوی نظیر خود باشد یا یکی
اطول از نظیر خود باشد و دیگری مساوی نظیر خود باشد بر تقدیر دوم بر
تقدیر اول یا هر یک اطول از نظیر خود باشد یا یکی اطول از نظیر خود باشد
و دیگری مساوی نظیر خود باشد بر تقدیر دوم در این سه صورت اوّل را عمل
میکنیم و بهمان دلیل که گذشت بیان می کنیم که لازم می آید که مجموع دو زاویه
ب ا ح که کمتر از دو قائمه است یا اعظم باشد از مجموع دو زاویه ب د ح ا
که اعظم از دو قائمه اند یا مساوی آنها باشد و این محال است و این محال
ناشی شده است کمتر از فرض کردن اینکه مجموع ب د ه ح اطول است از مجموع
ب ا ا ح یا مساوی آنست پس باید مجموع ب د ه ح اقصر باشد از مجموع
ب ا ا ح تا این محال لازم نیاید و هو المطلوب پس دعوای اول ثابت
شد و اما از برای اثبات دعوای دوم یعنی اعظمیة زاویه ب د ح از زاویه ب ا ح

کب

او را افزود می کنیم تا ح پس میگوئیم زاویه ب د ح خارجه اعظم است از زاویه ب ا د و اعظم پس مجموع زاویه ب د ح اعظم است از مجمع زاویه ب ا د و هو المطلوب

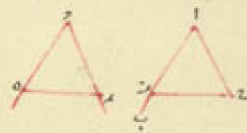
اراده داریم که عمل کنیم مثلثی را که هر ضلعی از آن مساوی باشد با یکی از سه خط مفروض که هر دو خط از آن سه خط اطول باشند از یکی از انها پس فرض میکنیم که سه خط ا ب ج سه خطی اند که هر دو خط از ان سه خط اطول اند از یکی از انها و میخواهیم که مثلثی عمل کنیم که هر ضلعی از آن مساوی یکی از این سه خط باشد پس خط د ه را می کشیم و فرض میکنیم که آن خط از جهت د محدود است اما از جهت ه غیر متناهی است پس از این خط جدا می کنیم خط د ز را بنحوی که مساوی خط ا باشد و جدا می کنیم از ان خط ح ط را بنحوی که مساوی خط ج باشد و بر مرکز ز ببعد ز د دایره د ک ل را رسم میکنیم و بر مرکز ح ببعد ح ط دایره ط ک ل را رسم میکنیم



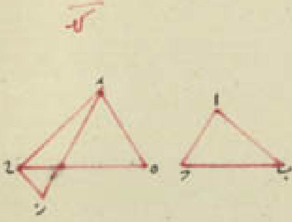
پس از این دو دایره بر دو نقطه ک و ل تقاطع خواهند نمود زیرا که مجموع د ز و ح ط اطول اند از ز ح باعتبار اینکه مفروض است که هر دو خط از سه خط مفروض اطول اند از یکی از انها و د ز نصف قطر دایره د ک ل است و ح ط نصف قطر دایره ط ک ل است پس باید دو دایره مذکوره بر دو نقطه تقاطع کنند و ان دو نقطه ک و ل است و ح ک ز ک را وصل میکنیم و میگوئیم مثلث ز ک ح مثلث مطلوب است

یعنی مثلثی است که هر ضلعی از ان مساوی یک خط از سه خط مفروض است زیرا که ضلع ک ز مساوی است با ز د و ز د مساوی است با خط ا بعلت پس ز ک هم مساوی است با خط ا و ح ط مساوی است با خط ب بعلت و ح ک مساوی است با ح ط و ح ط مساوی است با ج بعلت پس ح ک هم مساوی ج خواهد بود پس ثابت شد که هریک از اضلاع مثلث ز ک ح مساوی است با خطی از سه خط مفروض و هو المطلوب و محرر گفته است که شرط است که هر دو خط از سه خط مفروض اطول باشد از یکی از انها باعتبار اینکه باید هر خطی از این سه خط مساوی ضلعی از اضلاع مثلث باشد و واجب است که هر دو ضلع مثلث باهم اطول باشند از ضلع ثالث و همین شرط بعینه موجب تقاطع دو دایره مذکوره است زیرا که اولا میگوئیم اگر مجموع دو خط ا و ب مثلا باهم اطول از خط ج نباشند هر اینه خط ح ط که مساوی ج است بعلت یا مساوی خواهد بود با مجموع خط ح ز که مساوی است با مجموع ا و ب یا اطول از او خواهد بود پس بر تقدیر اول لازم می آید که دایره ک ط ل محیط باشد بدایره ک د ل و از داخل با او تماس کند و بر تقدیر دوم لازم می آید که دایره ک ط ل محیط باشد بدایره ک د ل و با او تماس نکند و علت هر دو تقدیر ظاهر است و بر هر دو تقدیر تقاطع لازم نمی آید

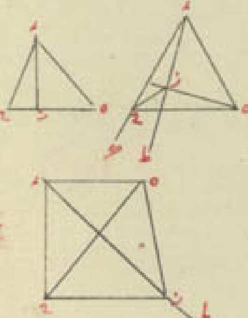
وثانیا میگوئیم اگر مجموع دو خط ا ب و ج د اطول از خط ا ه باشد درین صورت مثل اول
مذکور لازم خواهد آمد که دایره ک ه ل محیط باشد بدایره ک ط ل یا مماس با
بدون تماس و درین صورت هم تقاطع لازم نمی آید و ثالثا میگوئیم هرگاه مجموع دو خط
ا ب و ج د اطول از خط ا ه نباشد پس هر آینه خط ز ح که مساوی خط ب ت یا مساوی خط
بود جمع ز ح ح ط که مساوی ت باشد جمع ا ب و ج د یعنی یا اطول از او خواهد بود و پس تقریر
اول لازم خواهد آمد که نه تقاطع و نه احاطه و نه تماس در میان آن دو دایره
باشد بلکه از یکدیگر منفصل خواهند بود و پس ثابت شد که باید هر دو خط از سه خط
مفروض اطول باشند از یکی اینها تا تقاطع میان دو دایره متحقق شود والا تقاطع
لازم نخواهد آمد و هو المطلوب   اراده داریم که بر نقطه مفروضه از خط مفروض
زاویه عمل کنیم که مثل زاویه مفروضه باشد مثلا میخواهیم بر نقطه ا از خط ا ب
زاویه را عمل کنیم که مثل زاویه ج باشد پس از جهت اثبات مطلوب بر دو خط
ج د و ج ه که محیط بزاویه مفروضه اند دو نقطه د و ه را تعیین میکنیم و خط د ه را وصل
میکنیم   و بر خط ا ب مثلثی ا ح ز رسم میکنیم بنحوی که اضلاع او مساوی اضلاع مثلث
ج د ه باشد   یعنی ا ح مساوی ج د باشد و ا ز مساوی ج ه باشد و ح ز مساوی
د ه باشد پس به زاویه ا که بر نقطه ا از خط ا ب عمل شده است مساوی زاویه ج



مفروضه است



مفروضه است و هو المطلوب   هرگاه دو ساق از مثلثی مساوی دو ساق مثلث دیگر باشد
بر سبیل تناظر و زاویه که در میان دو ساق اول است اعظم باشد از زاویه که در میان
دو ساق دوم است باید قاعده دو ساق اول اطول باشد از قاعده دو ساق
دوم مثلا در دو مثلث ا ب ج و د ه ز ا ب مساوی د ه است و ا ج مساوی د ز است
و زاویه ا اعظم است از د و پس باید ب ج که قاعده ا ب ا ج است که زاویه
اینها اعظم است اطول باشد از ه ز که قاعده د ه و د ز است که زاویه اینها اصغر است
و از برای اثبات مطلوب بر نقطه د از خط د ه بزاویه ه د ح را عمل میکنیم بنحوی که مثل
زاویه ب ا ج باشد   و از نقطه د خط د ح را مثل ا ج اخراج میکنیم و ح ز را وصل
میکنیم   و آن مساوی ب ج خواهد بود و ح ز را وصل میکنیم و چون هر یکی از
از د ز و د ح مساوی ا ج اند باید د ز و د ح هم با یکدیگر مساوی باشند و باعتبار تساوی
اینها لازم می آید تساوی دو زاویه د ز ح و د ح ز   و زاویه ه ز ح چون اعظم است
از د ز ح که مساوی د ح ز است باید اعظم از زاویه ه ح ز که اصغر از د ح ز است
بیشتر باشد و هرگاه زاویه ه ز ح اعظم باشد از زاویه ه ح ز باید خط ه ح که وتر زاویه
ه ز ح اعظم باشد از زاویه ه ح ز را باید خط ه ح که وتر زاویه ه ز ح است اعظم است
اطول باشد از خط ه ز که وتر زاویه ه ح ز اصغر است   و خط ب ج مساوی ح



باوح هم چنانکه اشاره بان شد پس باید که ه م اطول باشد از هر [illegible]
و محرر گفته است که درین شکل اختلاف وقوع است و مخفی نماند که اختلاف وقوع
است این شکل بسیار است و محرر اشاره بقلیلی نموده است و متعرض باقی نشده است
و ما همه را بتفصیل بیان میکنیم پس میگوییم از جهت اثبات مطلوب یا بر نقطهٔ ز زاویه
مثل زاویهٔ ا عمل میکنیم هم چنانکه در اصل کتاب مذکور شد یا بر نقطهٔ ا زاویه مثل ه ور
عمل میکنیم و بنا بر تقدیر اول که زاویه را بر نقطهٔ ز عمل کنیم یا این است که انرا بر خط
ه ز عمل میکنیم هم چنانکه در اصل کتاب مذکور است یا بر خط ز ر عمل میکنیم باین نحو
و هم چنین بر تقدیر دوم بنابر آن دو صورت بهم میرسد و در شق اول که زاویه را
بر خط ه ز عمل کنیم هرگاه خط ز ه وتر زاویهٔ منفرجه نباشد یعنی زاویهٔ ر منفرجه
نباشد بلکه قائمه باشد یا حاده باشد درینصورت خط ه ح البته تقاطع خواهد کرد
با خط ز ر و شق دیگر هم بخواهد رسید هم چنانکه درین شکل که خط ه ز اخراج نشده
است ناط زیرا که چون مفروض انست که زاویهٔ ز ر ه منفرجه نیست بلکه قائمه
یا حاده است باید زاویهٔ ر ط حاده نباشد بلکه قائمه باشد یا منفرجه و مثلث
ر ط ح که متساوی الساقین است باعتبار مساوات ز ر و ح یا ه ح بالفرض باید زاویهٔ
ز ر ح از ان حاده باشد زیرا که درصورتیکه ز ر ه قائمه باشد حاده بودن [illegible]

ظاهر است



ظاهر است و در صورتی که ز ر ه حاده باشد میگوییم باز باید ز ر ح حاده باشد
زیرا که هرگاه حاده باشد یا قائمه خواهد بود یا منفرجه و آن مساوی است با زاویهٔ
ز ح ر باعتبار تساوی دو ساق ز ح ز ر هم چنانکه مذکور شد پس لازم خواهد آمد
دو زاویهٔ مثلث ر ح ز مساوی است دو قائمه یا دو منفرجه باشند و این محال است
و هرگاه ثابت شد که زاویهٔ ز ر ه حاده است باید خط ه ح تقاطع کند با خط
ز ر زیرا که هرگاه تقاطع با آن نکند یا منطبق خواهد شد با خط ر ه یا در تحت آن
واقع خواهد شد و در صورت اول که بخط ه ر منطبق شود چون نقطهٔ ح تا
بطرف خط ز ح بگذرد شکل باین نحو خواهد بود و درینصورت هرگاه زاویهٔ
ز ر ه قائمه باشد لازم خواهد آمد دو زاویهٔ ز ر ح ز ح ر که متساوی اند
مساوی دو قائمه باشد و این محال است و هرگاه ز ر ه حاده باشد لازم خواهد آمد
دو زاویهٔ ز ر ح ز ح ر مساوی دو منفرجه باشد و این هم محال است و در صورت
دوم که خط ه ح در تحت ه ر واقع شود هیئت باین نحو خواهد بود و درینصورت
لازم می آید که این دو زاویهٔ مثلث ز ر ح مساوی دو منفرجه باشند زیرا که
زاویهٔ ز ر ه بالفرض یا حاده است یا قائمه و بر هر تقدیر لازم است که زاویهٔ ز ر ح
بالفرض منفرجه باشد هم چنانکه ظاهر میشود بعد از اخراج ه ر و باعتبار اینکه در مثلث

ه ج دو ساق در ه ح مساوی یکدیگر اند بفرض زاویه‌ی ح ر هم مساوی زاویه‌ی ه ج
خواهد بود پس هر دو منفرجه خواهند بود و این باطل است و هرگاه ثابت
شد که محال است که خط و ح منطبق شود بر ه ر یا در تحت آن واقع شود پس البته
باید با ه ر تقاطع کند زیرا که نمی‌تواند شد منطبق بر ه ر شود یا در فوق آن واقع
شود باعتبار اینکه طرف خط ه ر یعنی طرفی که غیر طرف ه است برسد با
ثابت شد که در شق اول از صورت اول یعنی در صورتیکه بر نقطه‌ی ر زاویه
مثل زاویه‌ی ا عمل کنیم و در شقی که زاویه را بر خط ه ر عمل کنیم هرگاه زاویه‌ی ه ر
منفرجه نباشد بلکه حاده یا قائمه باشد خط و ح تقاطع می‌کند با خط ه ر البته و چون
دیگر بهم نرسند و اما هرگاه زاویه‌ی ه ر منفرجه باشد ممکن است که خط و ح
تقاطع کند با خط ه ر و ممکن است که منطبق شود با ه ر و ممکن است که در تحت ه ر
واقع شود زیرا که زاویه‌ی ه ر هرگاه منفرجه باشد لازم می‌آید که زاویه‌ی که
حادث شود بعد از اخراج خط ح ر مثل زاویه‌ی ر ط حاده باشد و زاویه
ه ح باعتبار اینکه بر قاعده‌ی مثلث متساوی الساقین باز حاده است پس اگر
زاویه‌ی ر ط حاده اعظم باشد از زاویه‌ی ه ح حاده باید خط و ح تقاطع
کند با خط ه ر هم چنانکه در این شکل زیرا که در اینصورت هرگاه و ح تقاطع

با ه ر نکند

با ه ر نکند یا منطبق خواهد شد با ه ر و این مستلزم آن است که زاویه‌ی ر ط
مساوی زاویه‌ی ه ح باشد و این خلاف مفروض است زیرا که مفروض آن است
که زاویه‌ی ر ط اعظم است از زاویه‌ی ه ح و یا در تحت ه ر واقع خواهد شد م
و ح واقع شده هم چنانکه و ح واقع شده است و در اینصورت هرگاه ه ر را از ر اخراج
کنیم تا نقطه‌ی ع لازم می‌آید که دو زاویه که حاصل شود از تقاطع و ح با خط ه ع
کمتر از دو قائمه باشد و توضیح این کلام آنکه چون لازم است که خط و ح بطرف
خط ه ح بگذرد یعنی بطرفی که غیر از نقطه‌ی ه است پس هرگاه خط و ح در تحت
خط ه ر واقع شود و باید بطرف ه ع هم بگذرد لازم می‌آید که خط و ح
یک خط مستقیم باشد که تقاطع با خط ه ع کرده است و از تقاطع اینها دو زاویه
حاصل شده است که ه ع ه است و دیگری ع ه ح و این دو زاویه کمتر از دو قائمه
است زیرا که دو زاویه‌ی ه ر ه و ر ط مساوی دو قائمه اند باعتبار اینکه حادث
شده اند از تقاطع دو خط مستقیم و ه ر و چون نسبت بزاویه‌ی ع ه خارجه
اعظم است از و ه ر ط هم چون نسبت بزاویه‌ی ع ح خارجه است از آن اعظم
است پس لازم می‌آید که دو زاویه‌ی ع ح کمتر از دو قائمه باشند و حال اینکه
این دو زاویه حادث شده اند از تقاطع دو خط مستقیم بفرض و این محال

زیرا که ثابت شد که هر دو زاویه که از تقاطع دو خط مستقیم حادث شوند یا هر
قائمه اند یا هر دو مساوی دو قائمه اند پس ثابت شد که هرگاه زاویه ی ز ط حاده
اعظم باشد از زاویه ی ر ح حاده خط و ح تقاطع نکند با خط ی ر و در اینصورت اجرا
مطلب برهان بر مطلوب بنحوی است که در اصل کتاب مذکور شد اما هرگاه هر دو باهم
مساوی باشند در اینصورت خط و ح منطبق می شود بر خط ه ر بهم چنانکه در این شکل
زیرا که در اینصورت هرگاه و ح منطبق بر ه ر نشود و باید طرف خط و ح بطرف
ی ح بگذرد لازم خواهد آمد که دو خط مستقیم یک سطح محیط شوند و این باطل است و در
اینصورت اثبات مطلوب ظاهر است زیرا که ه ر چون خارج است پس و ح اطول از
آن خواهد بود اما هرگاه زاویه ی ز ط حاده اصغر از زاویه ی ر ح باشد در اینصورت
خط و ح در جهت خط ه ر واقع خواهد شد چنانکه در این شکل زیرا که در اینصورت
هرگاه و ح در جهت ی ر واقع شود یا منطبق خواهد شد بر ه ر و در این هنگام لازم
خواهد آمد که زاویه ی ز ط مساوی زاویه ی ر ح باشد و این خلاف مفروض است یا
تقاطع خواهد نمود با ی ر و در اینصورت لازم خواهد آمد که دو زاویه که حادث شوند
از تقاطع و ح و ی ر اعظم باشد از دو زاویه ی ز ط ی ر که مساوی دو قائمه اند پس لازم
بخواهد آمد که دو زاویه که از تقاطع دو خط مذکور بهم برسند اعظم از دو قائمه باشند و این

باطل است

باطل است و توضیح این کلام آن است که در این شکل هرگاه خط و ح تقاطع با خط
ی ر نکند نظر بآنکه باید خط و ح باید بطرف ی ح یعنی بطرفیکه غیر از طرف ب است
بگذرد لهذا باید بنحو ه ل ح واقع شود یعنی مجموع ه ل ح یک مستقیم باشد در مثلث ه ر ل
چون ضلع ر ل اخراج شده است پس زاویه ی ه ل ح خارجه اعظم خواهد بود از زاویه ی ر ل
داخله یعنی زاویه ی ط ر ی پس دو زاویه ی ه ل ح ل ی که حادث شده اند از تقاطع
و ح با خط ی ر اعظم از زاویه ی ه ر ه ط ر ی خواهند بود که مساوی دو قائمه اند و این
باطل است زیرا که ثابت شد دو زاویه که حادث می شوند از تقاطع دو خط مستقیم
یا هر یک قائمه اند یا هر دو مساوی دو قائمه اند پس در اینصورت که زاویه ی ر ح
اعظم از زاویه ی ز ط باشد باید خط و ح در جهت ه ر واقع شود و اثبات مطلوب
در اینصورت بآنحو است که خط ی ر را اخراج می کنیم تا نقطه ط و خط ی ح را اخراج
می کنیم تا نقطه ک پس می گوییم چون دو ساق ی ر ی ح بعینها با یکدیگر مساوی اند باید
دو زاویه ی ط ی ح ک ح ر با یکدیگر مساوی باشند پس بنحوی که در اصل مذکور شد
اثبات می کنیم که زاویه ی ه ح اعظم است از زاویه ی و ح ر پس ه خط و ح اطول
خواهد بود از خط ه ر و چون و ح مساوی ب ه است بعینها پس باید ب ه هم اطول
از ه ر باشد و هو المطلوب پس ثابت شد که نابرشق اول از تقدیر اول [illegible]

که بر نقطهٔ ز زاویه را مثل زاویهٔ اح عمل کنیم و او را بر خط ه ز عمل کنیم اختلاف وقوع
او چهار صورت است اول آنکه زاویهٔ د ز ه قائمه یا حاده باشد و در این صورت
البته خط و ح با ه ر تقاطع میکند و سه صورت دیگر در وقتی است که زاویهٔ د ز ه منفرجه
باشد زیرا که در این وقت خط و ح یا تقاطع میکند با ه ر یا منطبق بر ه ر می شود یا در تحت
ا د واقع می شود و پس مجموع چهار صورت می شود و بنا بر شق ثانی از تقدیر اول
یعنی در وقتی که بر نقطهٔ ز زاویه را مثل زاویهٔ اح عمل کنیم اما از ا بر خط ه ز عمل کنیم
باین نحو که بر خط ه ز زاویهٔ ر ز ح را عمل کرده ایم که مساوی زاویهٔ ب است باز نیز همان
چهار صورت بهم رسد اما با اختلاف خطوط و زوایا زیرا که در این صورت هرگاه
زاویهٔ ه ز ر حاده یا قائمه باشد خط ح ر با ه ا البته تقاطع خواهد کرد هم چنانکه از
در شکل مذکور است یا منطبق بر ه ر خواهد شد هم چنانکه در این شکل است و یا در
تحت ه ر واقع خواهد شد هم چنانکه در این شکل اتفاق افتاده است پس مجموع
اختلافات وقوع تقدیر اول هشت صورت می شود و بر تقدیر دوم نیز هشت صورت
بهم رسد زیرا که تقدیر دوم آن بود که بر نقطه ا زاویه مثل زاویهٔ ه ز عمل کنیم
و این تقدیر نیز او لا مثل تقدیر اول هم چنانکه اشاره بان شد شقی است بر دو
شق اول آنکه بر نقطهٔ ا از خط ا ب زاویه مثل زاویهٔ ه ز عمل کنیم و در شق اول

چهار صورت

چهار صورت بهم میرسد زیرا که هرگاه بر نقطه ا از خط ا ب زاویهٔ ب ا ح را مثل
زاویهٔ ه ز ر عمل کنیم و زاویهٔ ا ح ب قائمه یا منفرجه باشد هم چنانکه در این
شکل است در این صورت البته باید خط س ح در داخل مثلث ا س ه در فوق ح
واقع شود و نمیتواند شد که منطبق بر س ه شود یا در تحت آن واقع شود زیرا که ما
ازین بیان خواهیم کرد که واجب است که دو زاویهٔ ا ح ه ا ح ب با یکدیگر مساوی
باشند پس هرگاه س ح منطبق بر س ه شود مثل اینکه نقطهٔ ح بر نقطهٔ ط واقع شود در
این صورت لازم می آید دو زاویهٔ ا ح ه ا ح ب از مثلث ا ح ه مساوی دو قائمه
یا دو منفرجه باشند و این باطل است و اگر س ح در تحت س ه واقع شود لازم
می آید دو زاویهٔ مذکوره مساوی دو منفرجه باشند و واجب است س ح در فوق
س ه واقع شود و پس در صورتیکه زاویهٔ ا ح ب قائمه یا منفرجه باشد همین یک صورت
بهم رسد و بس و این یک صورت است از چهار صورت و سه صورت در وقتی حاصل
می شود که زاویهٔ ا ح ب زاویهٔ ا ح ح حاده باشد زیرا که با وجود حاده بودن
این زاویه هرگاه زاویهٔ ا ح ب اصغر از زاویهٔ ا ح ح باشد واجب است که س ح
در تحت س ه واقع شود هم چنانکه در این شکل است زیرا که هرگاه در این صورت
س ح منطبق شود بر س ه لازم می آید که دو زاویهٔ حادهٔ مذکوره با هم مساوی باشند

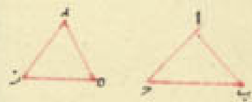
و هرگاه ب ح در فوق ب ه واقع شود لازم آید که زاویه ا ب حاده بزرگتر
باشد از زاویه ا ح حاده و این خلاف مفروض است و اثبات مطلوب در این صورت
و صورت اول باین نحو است که میگوئیم عمل میکنیم بر نقطه ا از خط ا ب زاویه ب ا ح
بنوعیکه مساوی زاویه د ر باشد و ا ح را مثل ه ر جدا میکنیم و وصل میکنیم ب ح را پس
ب ح مساوی ر ه باشد زیرا که در دو مثلث ا ب ح د ه ر دو زاویه ب ا ح و د ه ر
مساوی یکدیگر ند بعلت و دو ضلع ا ح و ه ر نیز مساوی یکدیگر ند بعلت و دو ضلع ا ب د ه
مساویند بفرض هم چنانکه در اصل کتاب مذکور شد پس به دو ضلع ب ح و ه ر
با یکدیگر مساوی خواهند بود پس ح ح را وصل میکنیم پس میگوئیم چونکه ا ح مساوی
است چنانکه مذکور شد و ا ه هم مساوی د ر است چنانچه مذکور شد و ا ه هم مساوی
د ر است بفرض هم چنانکه در اصل کتاب مذکور شد پس باید ا ح ا ه هم با یکدیگر
باشند پس باید دو زاویه ا ح ه ا ه ح با یکدیگر مساوی باشند و زاویه ب ح
چونکه اعظم است از زاویه ا ح ه اعظم از زاویه ا ح ح خواهد بود و هرگاه اعظم از
ح ح باشد بطریق اولی اعظم از ب ح ح هم خواهد بود پس ضلع ب ه که وتر زاویه
ب ح ه اعظم است اطول خواهد بود از ضلع ب ح که وتر زاویه ب ح ح اصغر است
و ب ح مساوی ب ر است هم چنانکه ثابت شد پس ب ه اطول از ه ر هم خواهد بود

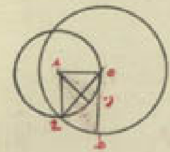
پس ثابت

پس ثابت شد که ب ح که قاعده زاویه بزرگتر است اطول است از ه ر که
قاعده زاویه خوردتر است و هو المطلوب پس از چهار صورت دو صورت
معلوم شد و صورت سیم آن است که زاویه ا ح ح حاده باشند و این دو
با یکدیگر مساوی باشند و در این صورت ب ح بر ب ه منطبق میشود باین نحو زیرا که
اگر منطبق نشود لازم می آید دو زاویه ا ح ح ا ح ب با یکدیگر مساوی باشند
و این خلاف مفروض است و اثبات مطلوب در این صورت ظاهر است
زیرا که ب ح که مساوی ر ه است جزو ب ه است پس ب ه اطول است
از ه ر و هو المطلوب الثالث که دو زاویه ا ح ب حاده باشند و زاویه ا ح
اعظم باشد از زاویه ا ح ح در این صورت ب ح در فوق ب ه واقع میشود
باین نحو زیرا که هرگاه ب ح منطبق شود بر ب ه دو زاویه مذکوره با هم مساوی
خواهند بود و هرگاه در تحت او واقع شود زاویه ا ح ح اعظم خواهد بود
از زاویه ا ح ب و این خلاف مفروض است و اثبات مطلوب در این
صورت باین نحو است که ا ح را تا ط اخراج میکنیم و ا ه را تا ی اخراج میکنیم و مذکور
شد که دو ساق ا ح ا ه با یکدیگر مساوی اند پس ح باید دو زاویه ط ح ح
ی ه ح با یکدیگر مساوی باشند و زاویه ب ح ه اعظم است از زاویه ط ح ح

پس اعظم از زاویهٔ ه ح ح که مساوی ط ح ح است نیز خواهد بود و پس بطریق اولی
اعظم از ـ ح ح هم خواهد بود و هرگاه ـ ح ح اعظم شد از ـ ح ح باید ـ ح
که وتر زاویهٔ اعظم است اطول باشد از خط ـ ح که وتر زاویهٔ اصغر است و چون
ـ ح مساوی ـ ر است باید ـ ح اطول از ه ر نیز باشد و هو المطلوب و این جا
صورت بود که از شق اول از تقدیر دوم حاصل بشد و شق دوم از تقدیر نیز
مشتمل است بر چهار صورت و شق دوم آن بود که نقطه ا از خط اح زاویهٔ مثل
زاویهٔ ه ع رعمل کنیم و چهار صورتی که از این شق اخراج می شود ظاهر است
زیرا که هر که احاطه بدوازده صورت مذکوره نموده باشد بیرون آوردن
این چهار صورت بر او واضح است و احتیاج بتامل ندارد و پس مجموع اختلافات
وقوع این شکل شانزده صورت است   هرگاه دو ساق مثلثی مساوی دو
ساق مثلثی دیگر باشد بر سبیل تناظر و قاعده دو ساق مثلث اطول باشد از
قاعده دو ساق مثلث دوم باید زاویه که در میان دو ساق اول است اعظم
باشد از زاویه که در میان دو ساق دوم است مثلا در دو مثلث ا ب ح و د ه ز
ساق ا ب مساوی ساق د ه است و ساق ا ح مساوی ساق د ز است و ب ح
که قاعده دو ساق اول است اطول است از ه ز که قاعده دو ساق دوم است پس

که





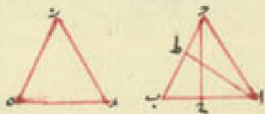
بگوئیم باید زاویهٔ ا که در میان ا ب ا ح که دو ساق اول است واقع است اعظم
باشد از زاویهٔ د که در میان دو ساق دوم است زیرا که اگر زاویهٔ ا اعظم
از زاویهٔ د نباشد یا مساوی آن خواهد بود و یا اصغر از آن خواهد بود و هر دو
باطل است زیرا که هرگاه مساوی آن باشد لازم می آید که ب ح مساوی ه ز
باشد و این خلاف فرض است و اگر اصغر از آن باشد لازم می آید که ب ح
اصغر از ه ز باشد و این هم خلاف فرض است پس مطلوب ثابت است و چنانکه
گفته است میتوان این دعوی را بنحوی دیگر هم اثبات نمود بانحو که ب ح را گرفته
ببعد ب ح دایرهٔ ب ح را میکشیم   ه ز را اخراج میکنیم و میگردانیم ه ط را مثل
ب ح و بر نقطه ه ببعد ه ط دایرهٔ ح ط را میکشیم پس این دو دایره باید بر نقطه
ح تقاطع نمایند به جایی که در شکل   مذکور شد و طریقه بیان در اینجا اول
موقوف است بر مقدمه و آن مقدمه این است که ه ر را در دو جهت اخراج
میکنیم تا در جهت ه ملاقات کند محیط دایره ط ح ب ک مثلا و در جهت ز ملاقات
کند محیط دایرهٔ ح ر ا بر ی مثلا پس میگوئیم ه ک و ه ط مساوی یکدیگر اند زیرا
که هر یک نصف قطر دایرهٔ ح ط اند و ه ر و ـ نیز مساوی یکدیگر اند زیرا که هر یک
نصف قطر دایرهٔ ح راند و ر مساوی ا ح است بفرض و د ه مساوی ا ب است

بفرض پس لازم می آید که خطوط ک ه ه د د ب مساوی سه ضلع مثلث اح
باشند هر یک از برای نظیر خود زیرا که ه ح چون مساوی ه ط است و ه ط مساوی
سه ب باید که ه مساوی سه ح باشند و چون د ب مساوی د ر ب و د ر
بفرض مساوی اح ب باید د ب هم مساوی اح باشد و که ه بفرض مساوی است پس
سه خط مذکور هر یک مساوی یک ضلع مثلث است اند و واجب است که هر دو
خط از آن سه خط اطول از یکی آنها باشند زیرا که حکم خطوط مثلث باین گونه است
و بر نقطه د بعد د ب دایره ح ر رسم شده است و بر نقطه ه بعد ه ک دایره
ط ح رسم شده است و هر گاه این مقدمه معلوم شد میگوئیم بیان مذکور آنست
که هر گاه دو دایره مذکوره بر یکدیگر تقاطع نمایند یا این است که یکی از آنها بگرد
محیط می شود یا نه و بر تقدیری که یکی بدیگری محیط نشود یا این است در خارج با
یکدیگر تماس نمایند لازم است می آید که مساوی مجموع ک ه د ب باشد و این
خلاف واقع است زیرا که هر دو خط از این سه خط اطول از یکی آنها است و اگر در
خارج تماس کنند لازم می آید د ر اطول از مجموع ک ه د ب باشد و این هم
خلاف واقع است و بر تقدیری که یکی از این دو خط دایره بدیگری محیط شود پس
اگر دایره ح ر بدایره ح ط محیط شود یا این است که در داخل تماس میکنند یا نه پس اگر در داخل
تماس

تماس کنند لازم می آید که ک ه مساوی ده د ب باشد و اگر در داخل تماس نکنند لازم
می آید که ک ه اطول [illegible] اگر بعکس شود یعنی دایره ح ط محیط
بدایره ح ر شود [illegible] م می آید د ب اطول از مجموع
ه ه ک باشد [illegible] پس باید دو دایره مذکوره
با یکدیگر تقاطع [illegible] ع و ح را وصل میکنیم و میگوئیم اضلاع مثلث
ه و ح [illegible] هر یک از برای نظیر خود یعنی ه و مساوی
[illegible] ب باعتبار آنکه و ح مساوی ب است باو ریک
[illegible] اند و د ر بفرض مساوی اح بود و پس و ح نیز مساوی
[illegible] وی ب باشد باعتبار آنکه و ح مساوی ه ط است
[illegible] هر یک از مرکز دایره ط ح محیط آن و ط بعل مساوی ح
[illegible] ح مساوی سه باشد و چون مثلث ه و ح مساوی مثلث اح
[illegible] ث ه و ح و مثلث ه و ر دو مثلثی است که دو ساق اول مساوی دو
[illegible] ر دوم است یعنی ه ر پس زاویه دو ساق اول که ه و ح که مساوی
زاویه ب اح اعظم از زاویه ه د ر دو در این صورت بیان ظاهر است زیرا
که و ح کل است و ه د جزء آن هر گاه ه و در زاویه و ضلعی از یک مثلث دیگر

کو

باشد بر سبیل تناظر یعنی هر یک مساوی نظیر خود باشد دو زاویه دیگر و سایر
اضلاع نیز بر سبیل تناظر مساوی خواهند بود و مجموع مثلث مساوی مجموع مثلث
خواهد بود و مثلا در دو مثلث ا ب ج د ه ز فرض میکنیم که زاویه ا مساوی زاویه
د است و زاویه ب مساوی زاویه ه است و ضلع ا ب که در مابین دو زاویه آ
ب است مساوی است با ضلع د ه که مابین دو زاویه د ه است با ضلع ب ج مساوی است
با ضلع ه ز که هر یک وتر است از برای زاویه که مساوی است با زاویه که دیگری
وتر آن است با ضلع ا ج که مساوی است با ضلع د ز که باز بنحو مذکور است و تقیید دو ضلع
مساوی بیکی از دو قید مذکور یعنی بودن هر یک در میان دو زاویه که فرض
تساوی آنها با دو زاویه مثلث دیگر شده یا وتر بودن هر یک از برای زاویه
که فرض تساوی آن با زاویه شده که دیگری وتر آن است سبب آن است که
مساوات در میان دو ضلع فرض شود که یکی از این دو قید از برای آنها باشد
در این صورت برهان جاری نخواهد شد و مطلوب که تساوی دو مثلث است
ثابت نخواهد شد هم چنانکه باز اشاره بآن خواهد شد پس هرگاه فرض کنیم
که تساوی از برای دو ضلع ا ب د ه است بگوئیم که در این صورت ب ج اگر مساوی
ه ز باشد مطلوب ثابت خواهد شد و اگر مساوی آن نباشد خلف لازم خواهد آمد



زیرا که

زیرا که در این صورت هرگاه ب ج مثلا اطول از ه ز باشد از ب ج بقدر ه ز
جدا میکنیم و خط ط ا را وصل میکنیم تا مثلث ا ط ب حاصل شود و میگوئیم این مثلث باید
مساوی مثلث د ه ز باشد و زاویه ط ا ب مساوی زاویه ز د ه باشد و حال آنکه
بفرض زاویه ز د ه مساوی زاویه ج ا ب بود پس لازم می آید که زاویه ج ا ب
مساوی جزو خود باشد که ط ا ب است و زاویه ط ا ب مساوی زاویه ز د ه باشد
و این باطل است و اگر فرض کنیم که تساوی از برای دو ضلع ب ج ه ز باشد پس
در این صورت اگر ب ا مساوی ه د باشد مطلوب ثابت خواهد شد و اگر مساوی
نباشد خلف لازم خواهد آمد زیرا که هرگاه فرضا ب ا اطول از ه د باشد از آن
ب ج را بقدر ه د جدا میکنیم و خط ج ط را وصل میکنیم تا مثلث ج ط ب حاصل شود
و میگوئیم این مثلث باید مساوی مثلث ز د ه باشد و زاویه ج ط ب مساوی زاویه
ز ه د باشد و حال آنکه زاویه ج ا ب بفرض مساوی ز د ه بود پس لازم خواهد
آمد که دو زاویه ج ط ب ج ا ب با یکدیگر مساوی باشند و حال آنکه زاویه
ج ط ب زاویه خارجه است از مثلث ا ط ج که بعد از اخراج ضلع ا ط (از زاویه ط) حاصل شده لهذا
باید اعظم از هر یک از دو مقابله داخله باشد که یکی ج ا ب است و دیگری ا ج ط
پس تساوی ج ط ب ج ا ب باطل است و اگر تساوی از برای دو ضلع ا ج د ز باشد

پس اگر با وجود این اب ده با یکدیگر مساوی باشد مطلوب ثابت خواهد شد بود و اگر
با یکدیگر مساوی نباشند باز خلف لازم خواهد آمد زیرا که اب مثلا اطول از ده
باشد از آن اح را بقدر ده جدا می کنیم و خط حج را وصل میکنیم تا مثلث احج حاصل
شود پس میگوئیم این مثلث باید مساوی مثلث دره باشد و زاویه حجا مساوی
زاویه دره باشد و حال آنکه زاویه حجب بفرض مساوی زاویه ده ر بود پس
لازم خواهد آمد که زاویه حجب داخله مساوی زاویه حجا خارجه باشد و این
باطل است هم چنانکه گذشت و مخفی نماند که آنکه مذکور شد که دو ضلع که مساوی
انها فرض شده باید دو ضلعی باشد که هر یک میان دو زاویه باشند که فرض
تساوی انها با دو زاویه مثلث دیگر شده تا هر یک وتر زاویه باشند که فرض
تساوی انها با دو زاویه مثلث دیگر شده که دیگری وتر آن است بجهت آنست
که اگر یکی از این دو شرط با آن دو ضلع نباشد برهان جاری نخواهد شد پس اگر
فرض تساوی اب با ور با ور نشود یا فرض تساوی اج با ده با ده ر نشود یا فرض
تساوی بج با ور با ده نشود تا تساوی دو مثلث لازم نمی آید یا خلف که تساوی
کل و جزء یا تساوی زاویه خارجه و داخله باشد لازم نخواهد آمد مثلا هرگاه فرض
تساوی اج با ده ر نشود در اینصورت تساوی دو مثلث لازم نمی آید زیرا که اگر با وجود

این تساوی

این تساوی ب ر مساوی ده باشد یا ج ب مساوی ده ر باشد چون دو زاویه
مابین هر یک از دو ضلع یعنی زاویه ا و زاویه ه با زاویه ج و زاویه ر فرض
تساوی انها نشده تساوی دو مثلث بر لازم نخواهد آمد و اگر فرض تساوی
با ده نشود دو ضلع ب ج مساوی ده ر نباشد بلکه اطول باشد و از آن ب ط بقدر
ده جدا کنیم و ا ط را وصل کنیم تا مثلث ط ا ب حاصل شود اگرچه بر لازم
می آید که این مثلث مساوی مثلث د ره باشد اما چون باید انطباق زوایا
آن دو مثلث بر سبیل تناظر با یکدیگر تساوی باشند لهذا چون ضلع ا ب مساوی
ده است و ضلع ب ط مساوی ده است و ضلع ا ط مساوی د ر است لهذا زاویه
ط ا ب در فساوی که تساوی کل و جزء باشد لازم نمی آید پس برهان جاری
نمیشود و اگر فرض تساوی ب ج با ده ر نشود پس اگر اب مساوی ده ر باشد
و اگرچه در اینصورت مطلوب بر ثابت میشود و اگر مساوی نباشد و اب
مثلا اطول از ده ر باشد و از آن ب ح بقدر ده ر جدا کنیم و ح ج را وصل کنیم
تا مثلث حج ب حاصل شود اگرچه بر این مثلث مساوی د ره خواهد بود اما
چون باید زوایا بر سبیل تناظر با یکدیگر مساوی باشند لهذا لفظ زاویه حجب
زاویه ر خواهد بود نه زاویه د زیرا که چون ضلع ب ح مساوی ده است و ضلع

مساوی ه ر ب پس ح ح ب بر فرض انطباق اضلاع متناظره بر منطبق خواهد شد و انفراد
خواهد بود نه نظیره و زاویه ر مساوی ح ا ت نیست تا تساوی خارجه و داخله لازم آید
و بر آنچه مذکور شد سایر اقسام را قیاس کن و محرر بوجهی دیگر بیان این مطلوب را نموده
و آن این است که هرگاه تساوی از برای دو ضلع ا ب و ه باشد و توهم تطبیق ا ب
بر ده بکنیم باید هر یک از ا ح و ب ح بر نظیر خود منطبق شوند زیرا که مفروض این است
که زاویه ا مساوی زاویه د است و زاویه ب مساوی زاویه ه است پس با وجود تطبیق ا
ب بر ده که مساوی آن است اگر ا ح بر د ر و ب ح بر ه ر منطبق نشوند باید هر یک از
نظیر خود مایل شود و بیفتد در یکی از دو طرف آن واقع شود و از این لازم می آید که زاویه ا
مساوی زاویه د نباشد و زاویه ب مساوی زاویه ه نباشد و این خلاف مفروض است
و چون هر یک از اضلاع بر نظیر خود منطبق شود لازم می آید که نقطه ح بر نقطه ر منطبق شود
زیرا که اگر منطبق نشود با نقطه ح مثلا در داخل مثلث د ه ر واقع میشود یا در خارج آن می
افتد یا بر یکی از دو ضلع د ر ر ه و بر هر تقدیر لازم می آید که اضلاع بر یکدیگر علی التناظر
منطبق نباشند و این خلاف مفروض است و چون نقطه ح بر ر منطبق شود با وجود انطباق
باقی زوایا و اضلاع لازم می آید تساوی دو مثلث و هو المطلوب و اگر تساوی از
ح ه ر باشد پس چون انطباق احدهما بر دیگری بشود باید نقطه ب بر ه و نقطه ح بر ر منطبق
شود

شود بجهت تساوی ب ح ه ر پس باید ب ا بر ه د منطبق شود و الا لازم خواهد آمد که
دو خط مستقیم بر یک سطح احاطه کنند و چون ب ا بر ه د منطبق شود باید نقطه ا بر نقطه د
منطبق زیرا که اگر بر آن منطبق نشود باید بر غیر آن منطبق شود مثل اینکه بر نقطه ح منطبق
شود و در این صورت لازم می آید زاویه ح ح ب خارجه مساوی زاویه ح
ا ب داخله باشد و این باطل است و هم چنین اگر نقطه د از نقطه ا تجاوز کند و نقطه
دیگر آن بیفتد باز این فساد لازم می آید و چون د بر ا منطبق شود د ر نیز بر ا ح
منطبق خواهد شد و الا لازم خواهد آمد که دو خط مستقیم احاطه بیک سطح کنند و
این باطل است و چون د ر نیز بر ا ح منطبق شود دو مثلث بر یکدیگر منطبق خواهند شد
و از انطباق آنها تساوی آنها ثابت خواهد شد و هو المطلوب   هرگاه دو خط



بنحوی باشند که اگر خطی دیگر بر آنها واقع شود دو زاویه متبادل از زوایای
حادثه از تقاطع خط مذکور با آن دو خط متساوی باشند باید آن دو خط متوازی
باشند پس فرض کنیم که آن دو خط ا ب ح د است و خطی بر آنها واقع شده که
دو زاویه متبادل که فرض تساوی آنها شده ا ه ر د ر ه است پس میگوییم هرگاه با وجود
تساوی این دو زاویه دو خط ا ب ح د متوازی نباشند باید در یکی از دو جهت
ملاقات کنند تا مثلث که هر دو خطی که متوازی باشند باید بعد از اخراج در هیچ یک

هو

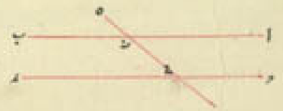
از دو طرف ملاقات نکنند هم چنانکه در مقدمات گذشت پس فرض میکنیم که دو
طرف را بر نقطهٔ ح ملاقات کنند تا مثلث و ح حاصل شود و زاویهٔ اه ر زاویهٔ
خارجه از این مثلث باشد پس چون فرض تساوی این زاویه با زاویهٔ ره ح ط
شده و این باطل است به پس باید دو خط مذکور متوازی باشند که بایکدیگر
ملاقات نکنند که از تلاقی ایشان مثلث حاصل شود و از حدوث مثلث خلاف مذکور
لازم آید و هو المطلوب و اگر در طرف اح ملاقات کنند باز بعینه فساد مذکور لازم
می آید و فرقی نیست مگر در تبدیل زاویه خارجه بداخله و بالعکس و مخفی نماند که بعضی
ناظرین در این شکل گفته اند که هیچکدام از تقریر و بیان این شکل بنحو مذکور خالی از قصور
نیست اما قصور در بیان بجهت آنکه آنچه مذکور شد که اگر دو خط متوازی نباشند
باید ملاقات کنند مسلم نیست زیرا که این ملازمت ثابت نشده و آنچه در حدود مذکور
شد همین بود که متوازی از خطوط خطوط مستقیم است که در سطح واحد فرض شود و هر
گاه اخراج شوند الی غیر النهایه در هیچیک از جهات ملاقات نکنند و از این لازم نمی
آید که هر دو خط غیر متوازی باید ملاقات کنند زیرا که هر دو خط متوازی غیر متلاقی
اند قضیه ایست لفظیه حد توازی مسلم است و عکس نقیض قضیه این است که هر دو خط متلاقی
غیر متوازی اند و این نیز مسلم است لیکن استلزام صدق قضیه عکس نقیض خود را و عکس این قضیه

نیز مسلم است

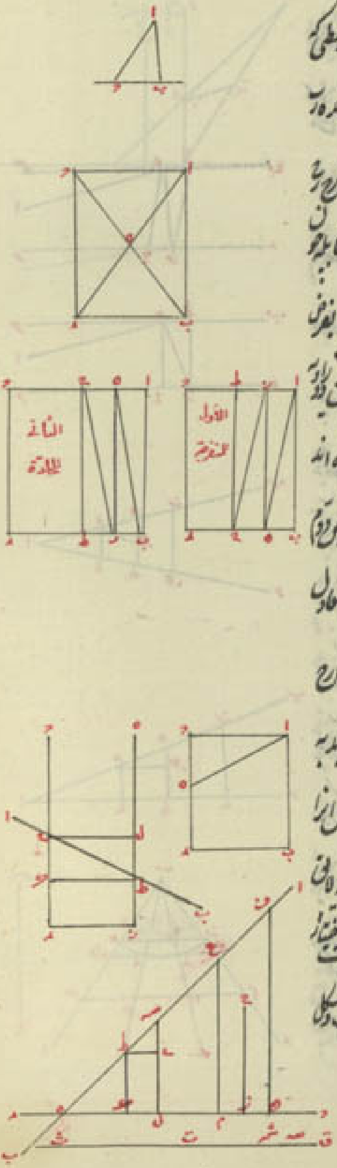
هو

نیز مسلم است و چون قضیه موجبه کلیه است عکس این موجبه جزئیه است که آن این است
که بعضی از دو خط غیر متلاقی متوازی اند و نمی توانند شد که عکس این موجبه کلیه باشد
تا بگوئیم هر دو خط غیر متلاقی متوازی اند باعتبار اینکه می توانند شد محمول که غیر
متلاقی باشد اعم از موضوع باشد که عبارت است از دو خط متوازی و از اقسام
متصوره در مقام یک قسم باقی ماند که آن مطلوب است و آن این است
که نقیض محمول را حمل بر نقیض موضوع کنیم و بگوئیم هر دو غیر متوازی متلاقی اند و معلوم
است صدق محمول بر موضوع مستلزم صدق نقیض محمول بر نقیض موضوع نیست
و حق این است که از این جهت قصوری لازم نمی آید زیرا که نظر به حد ظاهر میشود
که دو خط متوازی هر دو خطی مستقیم اند که در یک سطح بوده اند و هر گاه اخراج کنند
بایکدیگر ملاقات نکنند و شکی نیست که دو خط مفروض یعنی خط اب و خط ج د هر دو
مستقیم اند و در یک سطح فرض شده اند پس هر گاه متوازی نباشند باید
برای آنها بجهت انتفاء قید ملاقی عدم باشد لهذا بایکدیگر ملاقات خواهند کرد
و هو المطلوب و اما قصور در تقریر بجهت آنکه می توانند شد که خطی بر دو خط متقاطع
واقع شود و از تقاطع آن خط با آن دو خط دو زاویه متبادل حاصل شود و مع ذلک
که دو خط متقاطع نتوانند شد متوازی باشند مثلا در این شکل دو خط اب و ج د بایکدیگر

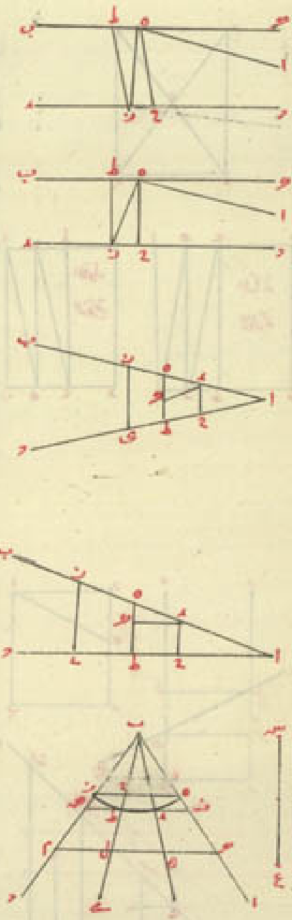
تقاطع نموده اند و خط ه ر برانها واقع شده و زاویه اطه مبادل زاویه ی ط ر ب است
پس هرگاه فرض تساوی این دو زاویه نشود اثبات توازی مذکور ممکن نخواهد بود
باعتبار اینکه بایکدیگر تقاطع کرده اند و نمی توان برهان ثابت نمود که مثل این
دو زاویه نمی توانند شد مساوی یکدیگر باشند پس در تقریر دعوی باید دو خط
مفروض التخصیص بدو خط غیر متقاطع داد تا برهان کلیه تمام شود و مخفی نماند که
کلام قوم در تفسیر دو زاویه متبادله آنست که هرگاه خطی بر دو خط واقع شود
زاویه که از تقاطع آن خط با یکی از آن دو خط در داخل یا خارج حادث شود
در جهتی متبادله زاویه ایست که از تقاطع آن خط با خط دیگر از جهت دیگر حاصل
شود و بنابراین اطه متبادله زاویه ی ط ر نخواهد بود بلکه متبادله زاویه
ر ط ه خواهد بود و زاویه ی ر ط متبادله زاویه ی ه ط ب خواهد بود و هیچ در متبادله
باین تفسیر در دو خط متقاطع که دیگری برانها واقع شود متساوی نخواهند شد و بنا
براین تقریر کتاب قصوری لازم نخواهد آمد   هر دو خطی که خطی دیگر برانها واقع
شود و یک زاویه خارجه از زوایای حادثه از تقاطع آن دو خط با خط مذکور
مساوی زاویه داخله باشد که مقابل آن زاویه خارجه است یا دو زاویه داخله در
یک جهت مساوی دو قائمه باشد باید آن دو خط مفروض بایکدیگر متوازی باشند



پس فرض

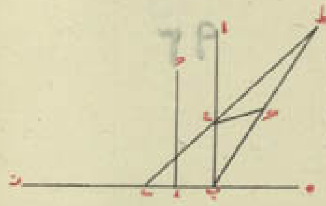


پس فرض میکنیم که آن دو خط مفروض یکی ا ب است و دیگری ج د است و خطی که
برانها واقع شده خط ه ر ح ط و دو زاویه خارجه و داخله که مساوی یکدیگر فرض کرده ایم
ر ح د است و دو زاویه داخله در یک جهت که معادل قائمه اند دو زاویه ب ر ح
د ح ر است پس میگوییم بنا بر فرض اول یعنی تساوی دو زاویه خارجه و داخله مقابل
زاویه ه ر ب مساوی زاویه ا ر ح است به   و نیز مساوی زاویه ر ح د است بفرض
پس باید این دو زاویه یعنی ا ر ح ر ح د بایکدیگر مساوی باشند و چون این دو
زاویه متبادله است که از وقوع خط ه ر ح بر دو خط ا ب ج د حادث شده اند
لهذا از تساوی انها لازم می آید توازی دو خط ا ب ج د به   و بنا بر فرض دوم
یعنی تساوی دو زاویه داخله در یک جهت با دو قائمه چون ب ر ح ر ح د معادل
دو قائمه است بفرض و ب ر ا ر ح نیز معادل دو قائمه است   لهذا باید دو زاویه ا ر ح
ر ح د بایکدیگر مساوی باشند و از تساوی توازی دو خط مذکور لازم می آید به
و هو المطلوب و محرر گفته که اینجا موضع بیان قضیه ایست که اقلیدس آنرا
از مصادرات شمرده و من در صدر کتاب وعده کردم که انرا در موضعی که لائق
آن است برهان بیان خواهم کرد و آنرا بهفت شکل اثبات میکنم و اثبات اقتضا
آن در این موضع بجهت آن است که شکل اطه و مابعد آن موقوف بر آن است شکل



و شکل کج و ما قبل آن هیچ توقفی بر آن ندارد بلکه اشکالی که در بیان آن وارد شده موقوف
بر کج یا ما قبل آن است از اشکال اسمعوان است که هرگاه خطوط ملی از نقطه مفروضه اخراج
شود بخطی غیر محدود و آن نقطه بر آن خط نباشد بعضی از خطوط با آن خط از زوایای حاده
مستدیره نباشد که توانند شد نقطه بر نفس آن خط نباشد و منع ذلک از آن نقطه
خطوط ملی چند بآن خط اخراج شود که این صورت ممکن فیه نیست و برهان جاری نشود
پس حاصل این است که هرگاه خطوط ملی مستقیمه از نقطه مفروضه بخطی مستقیم اخراج شود
اقصر آن خطوط که از ابعد آن نقطه از آن خط میگویند خطی است که عمود بر آن خط
باشد پس فرض میکنیم که نقطه مفروضه ا است و خط مفروض خط ب ج است و ا د
خطی است که از نقطه ا اخراج شده عمود بر خط ب ج است پس باید این عمود اقصر خطوط
باشد که از ا به ب ج اخراج شود زیرا که هرگاه ما خطی دیگر مثل خط ا ه از آن نقطه
بر آن خط اخراج کنیم مثلث ا د ه حاصل شود باید زاویه ا ه د حاده باشد
زیرا که هرگاه قائمه یا منفرجه باشد لازم می آید که دو زاویه مثلث مساوی دو قائمه
یا زیاده تر از دو قائمه باشند و این باطل است ... و از حاده بودن آن لازم
می آید که اصغر از زاویه ا د ه قائمه باشد و از این لازم می آید که ا د اقصر از
ا ه باشد ... و مثل این بیان لازم می آید که ا د اقصر باشد از هر خطی دیگر که از نقطه

بخط ا ه



بخط ب ج اخراج شود و محقق نماند که هرگاه خط مفروض یعنی خط ب ج را غیر محدود
فرض نکنیم بلکه از محدود و یعنی متناهی فرض کنیم باز این حکم بعینه در آن جاری است
یعنی بعد نقطه ا از آن خط که عمود ا ب اقصر خطوط ا ط ا ب ... ثابت که این دعوی را
بوجهی دیگر میتوان اثبات نمود باین طریق که بر مرکز ا ببعد ا ب دایره رسم
نمائیم که مماس خط ب ج شود بر نقطه ب پس میگوئیم خط ا ب که عمود است
بر ب ج اقصر خطوط ملی است که از نقطه ا بخط ب ج اخراج شود زیرا که غیر آن از
خطوط در خارج دایره بر ب ج واقع میشود و بالقدری که از بیرون دایره
واقع شده اطول از ا ب خواهد بود و بیان این وجه موقوف است بر اثبات
اینکه محل مماس دایره با خط یک نقطه است و موضع ملاقات انها قابل انقسام نیست
و اثبات آن باین نحو است که هرگاه محل ملاقات دایره با خط منقسم شود باید
خط باشد لهذا چون هر یک از دو طرف آن خط وصل با مرکز دایره شود و خطی
هر طرف خطی بمرکز دایره اخراج شود باید مثلثی متساوی الساقین شود زیرا که هر یک
از ساقین آن خطی است که از مرکز دایره بمحیط آن اخراج شده و چون از مرکز آن
بر قاعده یعنی بر وسط آن اخراج کنیم باید این عمود مساوی هر یک از ساقین باشد
بجهت بیرون آمدن هر یک از خطوط مذکوره از مرکز دایره بمحیط آن و محال است این ...

هر یک از ساقین و تر زاویه قائمه است باید اطول باشد از عمود مذکور که وتر زاویه
حاده است به و این خلاف مفروض است و این مخالف و مناقض بجهت رفع
الفساد محل تماس دایره با خطوط است پس باید محل تماس غیر منقسم باشد و هو المطلوب
و محقق نیست که بهمین بیان ثابت میشود که محل تماس کره با سطح مستوی نیز یک نقطه
باشد هرگاه دو عمود متساوی بر خطی قائم شوند و ما بین آن دو عمود دیگر وصل کرده
شود باید دو زاویه که ما بین آن دو عمود و آن خط دیگر حادث شده متساوی باشند
مثلا فرض میکنیم که دو عمود ا ب ح ی متساوی بر خط ب ی قائم شده اند و از طرف
دیگر ما بین عمودین بخط ا ح وصل شده و از وقوع این خط بر عمودین دو زاویه ب
ح ی ح ا حادث شده پس میگوئیم باید این دو زاویه متساوی باشند و از برای
اثبات دعوی دو خط ا ی ب ح و صل ا ب ی دو زاویه ا ب ی قائمه میان
ما دو ضلع ح ی ی ب و زاویه ح ی ب قائمه بر سبیل تناظر یعنی ا ب مساوی ح ی ب
بفرض و ضلع ب ی مشترک است و هر یک از دو زاویه ا ب ی ح ی ب بجهت عمودین
ا ب ی ب ح ی قائمه اند پس ج باقی اضلاع و زوایا بر سبیل تناظر متساوی اند
و دو مثلث نیز با یکدیگر متساوی خواهند بود لهذا دو ضلع ا ی ب ح با یکدیگر متساوی
خواهند بود و هم چنین دو زاویه ا ی ب ح ب ی که نظیر یکدیگرند باهم متساوی خواهند بود
و بجهت

و بجهت تساوی این دو زاویه از مثلث ب ه ی لازم می آید که دو ضلعی که وتر
این دو زاویه اند یعنی دو ضلع ب ه ی ه متساوی باشند به و چون این
دو ضلع متساوی از دو ضلع ا ی ب ح متساوی اسقاط کنیم آنچه باقی میماند یعنی
ا ه ح ه نیز با یکدیگر متساوی خواهند بود و از تساوی این دو ضلع در مثلث ا ه ح
لازم می آید تساوی دو زاویه ه ا ح ه ح ا و بنا بر آنچه مذکور شد دو زاویه ا ی ب
ب ح ی با یکدیگر متساوی بودند پس لازم می آید به که جمیع زاویه ب ا ح
مساوی جمیع زاویه ی ح ا باشد و هو المطلوب و مخفی نماناد که این مطلب را بچند وجه
دیگر میتوان اثبات نمود آنکه بعد از اثبات تساوی دو مثلث ا ب ی
ح ی ب میگوئیم دو مثلث ا ه ب ح ه ی نیز متساوی اند زیرا که زاویه ب ا ه
مساوی زاویه ی ح ه است و زاویه ب ه ا مساوی زاویه ی ه ح است به
و ضلع ا ب مساوی ضلع ی ح است بفرض پس ج دو مثلث با یکدیگر مساوی
خواهند بود لهذا ضلع ا ه مساوی ضلع ی ه خواهد بود و مثلث ا ه ح متساوی
الساقین خواهد بود و لهذا شکل اول دو زاویه ه ا ح ه ح ا با یکدیگر متساوی
خواهند بود و چون دو زاویه ب ا ه ی ح ه نیز با یکدیگر متساوی بودند لهذا
مجموع زاویه ب ا ح مساوی مجموع زاویه ی ح ا خواهد بود و هو المطلوب آنکه بعد از اثبات

تساوی دو مثلث ا ب د و ح د ب چون مثلث ب ه د مشترک را بیندازیم
باقی میماند دو مثلث ا ه ب ح ه د متساوی و بعد از تساوی این دو مثلث
بنحو مذکور مطلوب ثابت میشود   انکه ب د را بر نقطه ه تنصیف کنیم و
دو نقطه ا ه ح ه را وصل میکنیم پس میگوئیم در دو مثلث ا ه ب د ه ح دو ضلع
ا ب ب ه و زاویه ب مساوی اند با دو ضلع ح د د ه و زاویه د پس دو زاویه
ب ا ه ح ه د نیز با یکدیگر متساوی خواهند بود و هم چنین دو ضلع ا ه ه ح نیز
با یکدیگر مساوی خواهند بود پس بنا بر شکل ما مونی دو زاویه ح ا ه ه ح ا مساوی یکدیگر
و از این لازم می آید تساوی ب ا ح د ح ا و هو المطلوب
هر گاه دو عمود متساوی بر خطی قائم شوند و ما بین آن دو عمود بخطی یکدیگر وصل
شود باید دو زاویه که ما بین آن دو عمود و آن خط دیگر بهم رسیده قائمه باشند
لهذا بنحو سابق فرض میکنیم که دو عمود ا ب ح د متساوی اند و بر خط ب د قائم
و ا ح را وصل میکنیم و میگوئیم دو زاویه ب ا ح د ح ا که تساوی انها بشکل سابق
ثابت شد باید قائمه باشند زیرا که اگر قائمه نباشند یا منفرجه خواهند بود یا حاده
پس اگر منفرجه باشند از عمود ا ه بر خط ا ح اخراج میکنیم و این عمود باید در میان
دو خط ا ب ح د واقع شود بنحوی که مثلث ا ب ه در مابین دو خط ا ب ح د حاصل شود

زیرا که اگر

زیرا که اگر در مابین انها واقع نشود بنحو مذکور یا منطبق بر ا ب خواهد شد یا در خارج
آن واقع شد یا ح د را قطع خواهد نمود و بنا بر اول لازم می آید تساوی دو زاویه
ح ا ه ح ا ب و حال آنکه اول قائمه است و دوم منفرجه و بنا بر دوم لازم
می آید که زاویه ح ا ه قائمه اعظم از زاویه ح ا ب منفرجه باشد و نمی توان
شد که در صورت دوم یعنی خارج بودن عمود از ا ب در جهت غیر د
واقع شود یعنی در جهت ا ح واقع شود زیرا که فرض این است که عمود مذکور از
جهت ب د اخراج شده و بنا بر سیم لازم می آید که در مثلث ا ح ه زاویه ه
قائمه و زاویه ا ح ه منفرجه جمع شوند و این باطل است زیرا که جمع زوایای مثلث
باید مساوی دو قائمه باشد و هر گاه عمود مذکور یعنی ا ه در مابین دو خط ا ب ح د
واقع شود بنحوی که مثلث ا ب ه در مابین ا ب ه د حاصل شود میگوئیم زاویه ا ه د
منفرجه خواهد بود و هم چنانکه ب ا ح منفرجه است زیرا که زاویه ا ه د مذکور خارج
از مثلث ا ب ه است پس باید اعظم از ا ب ه قائمه باشد و چون اعظم از قائمه
باشد منفرجه خواهد بود و ایضا زاویه ا ه ب حاده است با عتبار اینکه اگر قائمه یا
منفرجه باشد لازم می آید در مثلث ا ب ه دو قائمه یا یک قائمه و یک منفرجه
جمع شود زیرا که زاویه ا ب ه قائمه است بسبب عمود بودن ا ب بر ب د و هم چنانکه

مفروض است و چون ا ب حاده باشد باید ا ه د منفرجه باشد و بعد از اثبات منفرجه
بودن آن اخراج می‌کنیم از نقطه ه عمود ه ر بر خط ه د و این عمود لا محاله در ما بین
دو خط ا ه ح د واقع شود زیرا که اگر چنین واقع نشود یا منطبق بر ا ه خواهد شد یا در خارج
آن واقع خواهد شد یا منطبق ه ح را خواهد بود و بنا بر اول از یکطرف لازم می‌آید تساوی
حاده و قائمه و از طرف دیگر لازم می‌آید تساوی قائمه و منفرجه و بنا بر ثانی لازم
آید از یکطرف که حاده اعظم از قائمه باشد و از طرفی دیگر قائمه اعظم از منفرجه
باشد و بنا بر ثالث لازم می‌آید که در مثلث ه ر د دو قائمه ه ر د جمع شود
و این باطل است و چون معلوم شد که عمود مذکور در ما بین دو خط ا ه ح د واقع شود
میگوئیم که زاویه ه ر ح نیز منفرجه است باعتبار اینکه چون زاویه خارج از مثلث د ا ه
ست اعظم از زاویه ه ا ر قائمه خواهد بود و ایضا چون زاویه ر ا حاده است باید
ه ر ح منفرجه باشد پس از نقطه ر عمود ر ح بر ر ه اخراج می‌کنیم و از نقطه ح عمود ح ط
بر ح ه اخراج می‌کنیم و همچنان الی غیر النهایه میگوئیم جمیع عمودهائی که از نقطه های ا ر ط که در خط
ا ه ست اخراج شده بر خط ه د یعنی عمود ا ب و عمود ر ه و عمود ط ح متزاید شدند در طول
نیز یعنی ر ه اطول است از ا ب و ط ح اطول است از ر ه و اقصر از همه عمود ا ب است
زیرا که آن وتر ا ه ب حاده است پس به آن اقصر است از ا ه که وتر ا ب ه قائمه است

در مثلث



در مثلث ا ب ه و چون آن ا ه در مثلث ا ه ر وتر زاویه حاده است
اقصر است از ر ه که در این مثلث وتر ه ا ر قائمه است پس ا ب اقصر است از ا ه
و ا ه اقصر است از ر ه و هم چنین ر ه از ط ح اقصر است باعتبار اینکه ر ه اقصر است
از ر ح و ر ح از ط ح به بیان مذکور و مخفی نیست که متعرض شدن اقصریت و اطولیت
هر یک از ا ه و ر ح با وجود اینکه اینها از خط ه د اخراج بر خط ا ح نشده و مطلوب
اثبات اقصریت و اطولیت اعمده ایست که از خط ا ح اخراج بر ب د شده
بجهت آن است که اثبات مطلوب موقوف بر توسط بیان اقصریت و اطولیت
اینها است بهر صورت از بیان مذکور بملاحظه آنچه معلوم شد از اول اشکال
سبعه که بعد نقطه جایز نیست از عمودی که از آن نقطه اخراج با آن خط شده
باشد ظاهر شد که ابعاد نقطه هائی که خارج عمودهائی است که از خط که از خط
ا ح بر خط ب د اخراج شده متزاید شدند در طول در جهت ح پس خط ا ح موضوع
بر تباعد است از خط ب د در جهت ح و موضوع بر تقارب است از ب د در جهت
ا و چون زاویه ب ا ح نیز بفرض منفرجه است بمثل بیان مذکور خلاف این حکم ثابت
میشود یعنی ثابت می‌شود که ا ح بعینه موضوع بر تقارب است از خط ب د در جهت
ح و که در آن جهت اولا موضوع بر تباعد دوم موضوع بر تباعد است از آن در جهت ا

که در آن جهت موضوع بر تقارب بود و اولا پس لازم می آید که خط مذکور هم متقارب
و متباعد باشد از خط واحد در جهت واحده از یک جزء از آن که آن دو خط با یکدیگر ملاقات
نمایند و این خلاف است و این خلاف ناشی نشده است مگر از فرض منفرجه
بودن دو زاویه ب ا ج و ه ج ا پس منفرجه بودن آنها باطل است اما اگر این دو
زاویه یعنی زاویه ب ا ج و ه ج ا حاده باشند باز بطریق سابق عمودها را اخراج میکنیم
لکن در سابق ابتدا از نقطه ه شده بود و عمود ه ا بر ا ج اخراج شده بود و در این صورت
ابتدا از نقطه ب میکنیم و عمود ب ه بر ا ج اخراج می کنیم و این عمود لامحاله در مابین دو خط
ا ب ج ه واقع خواهد شد زیرا که چون زاویه ا حاده است هرگاه در خارج افتاده واقع
شود لازم می آید که در مثلث ه ا ب زاویه قائمه که ب ه ا باشد و زاویه منفرجه
که ب ا ه باشد جمع شود و این باطل است و نمی تواند شد که عمود منطبق بر ا ب شود
زیرا که انطباق لازم می آید انطباق زاویه قائمه بر زاویه حاده و نمی تواند شد که
بنحوی واقع شود که نقطه ه بر نقطه ج واقع شود والا لازم می آید که قائمه اصغر از حاده
باشد و نمی تواند شد که بنحوی واقع شود که خط ج ه را قطع کند والا لازم می آید که در
مثلث ج ه ت مثلا در این شکل زاویه قائمه و زاویه منفرجه جمع شود زیرا که زاویه
ج منفرجه است و زاویه ه قائمه است و چون معلوم شد که عمود ب ه در مابین ا ج

واقع شود

واقع میشود و سایر عمودها یعنی ه ر س ح س ح خط را اخراج میکنیم بطریق سابق یعنی بعضی را
بر خط ب د اخراج می کنیم و بعضی را بر خط ه ج اخراج میکنیم و میگوئیم این عمودها در طول
متناقص اند بترتیب یعنی ب ه اقصر از ا ت است زیرا که ا ب و ز قائمه است و ب ه
و ز حاده است نظر با یکه زاویه ب ا حاده است بفرض و ره اقصر است از س ا بعین
بیان لغنه و هم چنین است حکم در سایر عمودها و از این لازم می آید که خط ا ج متقارب
باشد از خط ب د در جهت ج و متباعد باشد از آن در جهت ا و چون زاویه ج نیز
بفرض حاده است بعد از اخراج عمود ا ز نقطه ا بر خط ا ه و اخراج سایر عمودها بمثل
بیان مذکور نقیض حکم مذکور را لازم می آید یعنی ثابت میشود که ا ج متباعد باشد از
ب د در جهت ج و متقارب باشد از آن در جهت ا و این خلف است و این خلف
ناشی نشده مگر از فرض حاده بودن دو زاویه ا و ج پس باید هر یک از این دو زاویه
قائمه باشند و هو المطلوب   هر دو ضلع برابر از سطح ذو اربعة اضلاع که قائم الزوایا
باشند متساوی اند مثلا سطح ا ب ج د قائم الزوایا است میگوئیم دو ضلع ا ب و ج د متساویند
زیرا که اگر متساوی نباشند فرض می کنیم که ج د اطول است و از آن د ه بقدر ا ب جدا
میکنیم و ا ه را وصل میکنیم و میگوئیم دو زاویه ب ا ه و د ه ا قائمه اند
و حال آنکه دو زاویه ب ا د و ج د ا نیز قائمه بودند بفرض و از این لازم می آید که کل

که ب ا و باشد مساوی باشد بجزء که ب ا و باشد و نیز لازم می آید که خارجه اه ز
مساوی داخله اه ه باشد و نیز لازم می آید که در مثلث اه ح دو قائمه جمع شود و همه
این لوازم خلف است پس مطلوب که تساوی دو ضلع اه و ا باشد ثابت
و محقق شد که اگر ب را از طرف ا اخراج کنیم تا ه بقدر ریکه مساوی ح ا شود و ه ح را
وصل کنیم باز خلف مذکور لازم می آید   هر خطی که واقع شود بر دو عمودی که قائم
بر خطی باشند دو زاویه متبادله که از تقاطع آن خط بان دو عمود حاصل میشود متساوی
و هم چنین دو زاویه خارجه و داخله متقابله که بهم رسید متساویند و دو داخله که
در یک جهت حاصل شده معادل دو قائمه اند مثلا خط ا ب واقع شده است بر
عمود ح ه و ه ز که قائم اند بر خط ح ز و قطع کرده است این دو عمود را بر دو نقطه ح و ط
پس میگوئیم دو زاویه متبادله ی ح ط ه ط ح متساویند و هم چنین خارجه ا ح ی و متبادله
اط ه ب و دو داخله ح ح ط ه ط ح معادل دو قائمه اند زیرا که اگر ط ر مساوی
ح ی باشد جمیع زوایای محیطه بدو نقطه ح ط که شش زاویه است چهار داخله و چهار
خارجه قائمه خواهند بود اما در داخله که در یک جهت خط است یعنی ح ط ب
و اما دو داخله که در فوق آن است یعنی ح ح ط ل ط ح ب   و اما چهار خارجه
یا به   و چون این زوایا قائمه اند مطلوب ثابت خواهد بود و اگر ط ر مساوی ح ی نباشند

فرض

فرض میکنیم که ح ی اطول از آن باشد و از آن ی ک را جدا میکنیم بقدر ر ط و ک ط
را وصل میکنیم و ط ل را مثل ک ح جدا میکنیم و ح ل را وصل میکنیم و میگوییم سطح ح ل
ط ک قائم الزوایا است   و در دو مثلث ح ل ط و ح ط ک در ضلع ح ل و ط ک
متساویند ل ط ح ک متساویند بعلاوه دو زاویه ل ک متساویند باعتبار قائمه بودن
پس دو زاویه ک ح ط و ط ل که نظیر یکدیگرند نیز متساویند   و این دو زاویه
متبادله است که مطلوب اثبات تساوی آنها بود و قبل این بیان لازم آید که
خارجه ب ط ر با داخله ی ح ط و چون زاویه ح ح ط با زاویه ا ح ی معادل دو
قائمه است   لهذا ح ح ط با ح ط ه نیز معادل دو قائمه خواهد بود   و این دو زاویه
دو داخله است که مطلوب اثبات معادله بودن آنها بود با دو قائمه پس مطلوب
ثابت شد و محقق گشت که در دو مثلث مذکور هم چنانکه لازم آمد تساوی دو متبادله
مذکوره هم چنین لازم می آید تساوی دو زاویه ط ح ل و ح ط ک و هرگاه فرض شود
به طریق آن قائمه ل ح ه و ب ح ط ک قائمه ک ط ر لازم می آید تساوی دو متبادله
مذکوره دیگر که عبارت است از ح ح ط و ح ط ر و الفرض اگر بین متبادله دو متبادله
اول که متساوی بودند ضم شود یعنی به ح ح ط ی ح ط ضم شود و به ر ط ح ه ط ح ضم شود
لازم می آید که هر یک از آنها با احد متساویین که یکی از دو متبادله اول باشد معادل

دو قائمه باشند و از این لازم می آید معلوم متعارفه که انها یعنی دو متبادله دیگر متساوی
باشند و از تساوی این دو متبادله لازم می آید تساوی خارجه و داخله از جهت
دیگر یعنی خارجه و داخله ط ب ح ح ب و هم چنین خارجه و داخله ح ب ح ط
از تساوی آن دو متبادله لازم می آید معادله بودن دو داخله در جهت دیگر با دو قائمه
یعنی دو داخله ر ط ا ح ب و در یک شکل بیان است که در خط [illegible] آن در جهت
دیگر مذکور شد و صاحب کتاب گفته است که از این شکل یعنی از دعوای اخر آن
ظاهر شد که هر خطی که عمود باشد بر یکی از دو عمود مذکور باید عمود بر دیگری نیز باشد
زیرا که هرگاه عمود بر یکی از آن دو خط باشد یکی از دو داخله قائمه خواهد بود پس
باید داخله دیگر هم قائمه باشد تا تعادل مذکور حاصل شود و از این لازم می آید
که آن خط عمود بر عمود دیگر هم باشد و مخفی نیست که از دو دعوای اول این شکل
نیز این مطلب ظاهر می شود هرگاه دو خط غیر محدود تقاطع کنند بر زوایای
غیر قائمه و بر یکی از آن دو خط عمودی قائم شود باید آن عمود بعد از اخراج تقاطع کند
خط دیگر را در جهت زاویه حاده مثلاً دو خط ا ب ح د با یکدیگر تقاطع کرده اند
بر نقطه ه و زاویه ا ه ح حاده است و زاویه ح ه ب منفرجه است و بر خط ه ا عمود
ر ح قائم شده است پس می گوییم اگر این عمود اخراج شود باید تقاطع کند ا ب را در جهت ا

که جهت زاویه

که جهت زاویه ا ه ح حاده است نه در جهت ب که جهت ح ه ب منفرجه است و از
برای اثبات مطلوب تعیین می کنیم بر خط ه ا نقطه ط و بر خط ح د عمود ط ک را اخراج
می کنیم و نمی تواند که این عمود بر نقطه ه واقع شود و الا لازم خواهد آمد تساوی
قائمه و حاده ه و نمی تواند که خارج از نقطه ه در سمت د واقع شود و الا لازم آید اجتماع
قائمه و منفرجه در مثلث ط ه ک پس یا واقع خواهد شد در ما بین دو نقطه ر ه یا واقع
خواهد شد بر نقطه ر و در این صورت باید عمود ط ک منطبق بر ح ر شود و الا لازم آید
تساوی کل و جزو زیرا که قائمه که از ط ک حاصل خواهد شد بعضی از قائمه ح ر خواهد
بود یا خارج از خط ه ر واقع خواهد شد و بر تقدیر اول که در ما بین ه ر واقع شود
نظر القضیه که محرر است در بیان قضیه استعمال نموده خطی فرض می کنیم و از آن چند مثل ه ک
بر ترتیب واحد می کنیم بنحوی که جمع آن امثال زاید باشند بر ه ر و آن امثال عبارت
است از [illegible] ت ث و بعد و این امثال ه ط ازه را جدا می کنیم
و این امثال عبارت است از ه ط ط س س ع ع ف و بنابر از نقطهای س
ع ف اخراج می کنیم بر ح ه عمودهای س ل ع م ف ض و از ط اخراج می کنیم عمود ط را
بر س ل و این عمود جایز نیست منطبق بر ط س شود و الا لازم آید انطباق حاده بر قائمه
و هم چنین جایز نیست که بر نقطه ل واقع شود و الا لازم آید مساوات جزو و کل جایز نیست

هو

که در خارج سـ ل در جهت سـ یا ل واقع شود زیراکه بنا بر اول لازم می آید اجتماع
منفرجه و قائمه در یک مثلث و بنا بر ثانی لازم می آید اجتماع دو قائمه در یک مثلث
پس این عمود بعینه طـ ت ه خواهد بود یا در ما بین ل سـ واقع خواهد شد پس یکی هم در دو مثلث
ه ی ک طـ ه سـ دو زاویه ه طـ ک طـ سـ ه ت خارجه و داخله متساوی اند و هم چنین
دو زاویه ه ک طـ طـ ت سـ بجهت اینکه هر یک قائمه اند متساوی اند و دو ضلع ه طـ طـ ک
بعلت تساوی اند پس ت طـ مساوی ه ک خواهد بود و چون ذی اربعة الاضلاع طـ ت ک
قائم الزوایا است زیراکه هر یک از طـ ک سـ ل عمود اند بر ل ک بفرض و طـ ت هم چنانکه
عمود بر ل ت است عمود بر طـ ک نیز هست زیراکه هر خطی که عمود باشد بر یکی از دو خط
که عمود اند بر خط ثالثی باید بر آن خط دیگر نیز عمود باشد و می توان اثبات مطلب را
از تساوی دو زاویه متبادل هم چنانکه به   ثابت شده نمود لهذا باید ت طـ ل ک
که دو ضلع متقابل اند از ذی اربعة الاضلاع مذکور متساوی باشند و چون ثابت
شد که ت طـ مساوی ه ک است پس باید ل ک نیز مساوی آن باشند و بمثل این بیان
ثابت میکنیم که هر یک از ل م م ه مساوی ه ک اند پس بنا بر   جمیع اقسام ه ک
ه ک ک ل ل م م ح باشند متساوی خواهند بود و مساوی خواهند با اقسام ه ث
که ه سه سه شه شه ت ت ث باشند و در عدد که چهار باشند نیز برابر خواهند بود

پس بنا بر

هو

پس بنا بر   دو خط ه ح ه ث برابر خواهد بود و ه ث بفرض اطول است از
ه ر پس ه ح نیز اطول است از ه ر پس عمود ف ح خارج از ما بین دو نقطه ر ه خواهد
بود و ح ر در داخل مثلث ف ح ه خواهد بود و بنا بر این هر گاه عمود ح ر که
موازی عمود ف ه است اخراج کنیم تا از مثلث ف ح ه بیرون رود تقاطع خواهد کرد
با خط ا ب در جهت ا که جهت ا ه ح حاده است و می تواند با آن تقاطع کند در جهت
زاویه ح ه ب که منفرجه است زیراکه این تقاطع موقوف بر آن است که جمیع عمود ح ر از مثلث
مذکور بیرون افتد و مذکور شد که آن در داخل مثلث مذکور است و موازی قاعده
آن است که ف ح باشد پس نتواند در خارج آن داخل شود و داخل بودن آن
در مثلث برهان ثابت شد اما موازی بودن آن با ف ح بجهت آنست که هر
یک از دو خطند که خط دیگر که ح ه باشد بر آنها واقع شده و چون دو خط مذکور بر خط
ح ه عمود اند باید از زوایای حادثه از تقاطع این خط با دو خط دو زاویه داخله
در یک جهت مساوی دو قائمه باشند و زاویه خارجه مساوی داخله باشند که در مقابل
آن است پس بنا بر   دو خط مذکور متوازی اند اما بنا بر تقدیر دوم که عمود طـ ک بر نقطه
ر واقع شود و منطبق شود بر عمود ح ر یا خارج از ما بین خطوط ح ر واقع شود و بمثل بیان مذکور
مطلوب ثابت می شود بلکه ثبوت آن بر این تقدیر ظاهرتر است هم چنانکه مخفی نیست و از آنچه مذکور

نیز تقیید دو خط مذکور یعنی اب جد بغیر محدود معلوم میشود زیراکه عمل و برهان موقوفست
بر دو امر که هر یک موقوف بر عدم تناهی دو خط مذکورست اول آنکه از احد هما خطی
متساویه بعد معیّن جدا شود دوم آنکه از احد هما عمودی بر دیگری اخراج شود و اما تقیید تقاطع
آن دو خط بتقاطع بر زوایای غیر قائمه بجهت آنست که هرگاه تقاطع بر زوایای قائمه
خطی که عمود بر احد هما باشد تقاطع با دیگری نخواهد کرد و الّا دو قائمه در یک مثلث جمع
شد بلکه موازی آن خواهد بود به زیراکه دو زاویه داخله از عمود و محل تقاطع بهم
میرسد معادل دو قائمه است و حال آنکه مطلوب موقوف بر تقاطع دو عمود دو خط است
در اثبات قضیه مطلوبه است و آن قضیه هم چنانکه مذکور شده است که هر دو خط مستقیم
که واقع شود بر انها خط مستقیمی دیگر بنحوی که دو زاویه داخله در یک جهت کمتر از دو قائمه باشند
پس اگر آن دو خط را اخراج کنند در این جهت بایکدیگر ملاقات میکنند اما در جهت
دیگر جایز نیست ملاقات کنند و الّا لازم آید که دو زاویه از مثلث اعظم از دو قائمه
باشند و نیز لازم آید که دو خط مستقیم بیک سطح احاطه نمایند که در اثبات شده ازین
مطلوب فرض میکنیم که آن دو خط اب جد است و خطی که بر انها واقع شود هز است
و دو زاویه داخله که کمتر از دو قائمه است اهز جزه است پس میگوئیم باید آن دو خط
اخراج شوند در جهت اج که جهت دو زاویه مذکوره است ملاقات میکنند زیراکه

زاویه

دو زاویه بنا بر فرض نمیتواند شد که هر دو قائمه یا منفرجه یا یکی قائمه و دیگری منفرجه
باشد پس باید یا یکی قائمه و دیگری حاده یا یکی منفرجه و دیگری حاده یا هر دو حاده
باشند و بنا بر اول که یکی قائمه باشد و دیگر حاده میگوئیم دو خط جده را تقاطع کرده
اند بر غیر قائمه و زاویه جزه حاده است و اه عمود است بر هز زیراکه زاویه اهز قائمه است
پس با بره جز در جهت زاویه حاده ملاقات کنند و بنا بر دوم که یکی منفرجه باشد
و دیگری حاده فرض میکنیم که اهز منفرجه است پس اخراج میکنیم از ه عمود هح بر اب
و این عمود جایز نیست که منطبق بر زه شود و الّا لازم می آید زاویه قائمه در یک جهت
منطبق بر زاویه منفرجه میشود و در جهت دیگر منطبق بر زاویه حاده شود و جایز نیست
که واقع شود در جانب ب و الّا لازم آید که قائمه اعظم از منفرجه باشد پس باید که
واقع شود که زاویه اهز را منقسم بدو زاویه کند پس از نقطه ز عمود زط نیز بر اب اخراج
میکنیم و جایز نیست که این عمود نیز منطبق بر زه شود بسببی که مذکور شد و جایز نیست که در
جانب ا واقع شود و الّا در مثلث زاویه قائمه و منفرجه جمع خواهد شد پس باید در جانب
ب واقع شود و زاویه طزح حاصل شود و خط زه منقسم بدو زاویه شود پس میگوئیم
چون زه بر دو عمود هح طز واقع شده باید دو زاویه متبادله حزه زه ط متساوی باشند
و مجموع دو زاویه اهز هزح بفرض کمتر از دو قائمه و زاویه اوح قائمه است بقیه

هو

باعتبار آنکه ه ح عمود است بر اب پس باید مجموع دو زاویه ح ه ر ه ر کمتر از یک قائمه
باشد و چون ثابت شد که ح و ر مساوی ه ر ط است پس باید دو زاویه ه ر ط و ح
یعنی زاویه ط ا ر ح کمتر از یک قائمه باشند و زاویه ا ط ر بجهت عمود بودن ر ط بر اب
قائمه است پس صادق است که دو خط ح ی ط ر تقاطع کرده اند بر غیر قوائم و زاویه ط ا ح
حاده است و ا ط عمود است بر ط ر زیرا که زاویه ا ط ر قائمه است پس باید دو خط ا
ح ی بعد از اخراج در طرف زاویه حاده ملاقات کنند   و هو المطلوب و بنا
بر سیم که هر دو زاویه حاده باشند اخراج میکنیم از ه عمود ه ح بر ح ی   و از ر عمود
ر ط بر ح ی ایضا   پس میگوئیم دو زاویه ر ه ح ه ر ط چون متبادله اند برابر
متبادلند لهذا هرگاه مجموع دو زاویه ح ر ه ر ه ح را یعنی ح ر ه ه ر ط مساوی زاویه
ه ر ط اند که بعض قائمه است از مجموع دو زاویه ا ه ر ح ر ه بیندازیم باقی میماند زاویه
ا ه ح کمتر از یک قائمه زیرا که در صورت سیم مفروض آن است که هر دو زاویه یعنی
ا ه ر ح ه ر حاده اند پس هرگاه یک قائمه از آنها افتاده شود البته باقی کمتر از
باشد کمتر از قائمه خواهد بود و ح ح ه که قائمه است زیرا که ح ه عمود است بر ح ی
پس صادق است که دو خط ه ح اب تقاطع کرده اند بر غیر قوائم و زاویه ا ه ح حاده
است و ح ح عمود است بر ه ح پس باید بنابر   هرگاه دو خط اب ح ی اخراج شوند

در طرف زاویه

هو

در طرف زاویه حاده ملاقات کنند و مخفی نیست که اثبات مطلوب در صورت سیم
توقف بر اکثر مقدماتی که محرر ذکر کرده ندارد بلکه کافی است که گفته شود که خ ح
میکنیم از ه عمود ه ح بر ح ی و میگوئیم چون زاویه ا ه ح جزو ا ه ر است که بفرض حاده
است باید کمتر از قائمه باشد و زاویه ح ح ه قائمه است پس بنابر   باید دو خط ه ح
در طرف زاویه حاده ملاقات کنند لیکن اثبات باین طریق موقوف است که
اثبات شود که تقاطع ح در مابین دو نقطه ح ر واقع میشود در طریق اثبات باین
نحو است که تقاطع جایز نیست که بر نقطه ر واقع شود والا لازم آید تساوی قائمه
و جزو قائمه زیرا که ط ر ح قائمه است و جایز نیست که در مابین ر ی یا بر ی یا بر فوق
ی واقع شود والا لازم آید که در مثلث دو قائمه بلکه قائمه و منفرجه جمع شود پس
باید در مابین ح ر واقع شود و زاویه ا ه ر بخط ه ح منقسم شود و با زاویه ا ه ح کمتر از
قائمه باشد و مطلوب شود و چون محرر این مقدمه را بیان نکرده بود لهذا مطلوب را
بنحو اول که موقوف بر این مقدمه نیست اثبات نمود و محرر گفته که از جهت
اثبات اخر یعنی صورت سیم که هر دو زاویه مذکوره حاده باشند وجهی دیگر است
و آن این است که اخراج کنیم از ه عمود ه ک را بر خط ه ر پس میگوئیم زاویه ک ه
قائمه است و زاویه ه ر ح حاده است پس بنابر   باید دو خط ه ک ر ح لولا

هو

از اخراج ه ح در جهت ح با یکدیگر ملاقات کنند چون ه ا در ما بین دو خط ک ه و ح ب است
و بعد از تلاقی دو نقطه ک ه و حاصل شدن مثلث ه ر ح ه ا در داخل آن مثلث است
پس بالضروره با ب ره او ر ح در جهت ا ح ملاقات کنند و هو المطلوب و چونکه فارغ
از اثبات قضیهٔ مطلوبه بهفت شکل فارغ شد گفته است از برای بیان این قضیه وجهی
دیگر است که به هشت شکل تمام می شود پنج شکل از آن همان پنج شکل اول است از
شکل که مذکور شد   انست که هر زاویهٔ حاده که از یک ضلع آن چند خط متساوی
پی در پی جدا شود و از مواضع جدا شدن آن خطها عمودهای چند بر ضلع دیگر آن
زاویه اخراج کنیم خطوطی که از این ضلع دیگر بسبب مواقع آن عمودها جدا می شوند
همه با یکدیگر برابرند و اگرچه آن خطوطی که از ضلع اول جدا شده اند اصغر نیز
یعنی هر یک از خطی که در مقابل آن است از ضلع اول کمتر است هم چنانکه سبب آن
ظاهر است و تقیید زاویه بحاده بجهت آنست که در زاویه قائمه و منفرجه جایز
نیست که از یک ضلع آن اخراج عمود بضلع دیگر آن شود اما در قائمه باعتبار آنکه
ضلع آن عمود است بر ضلع دیگر پس ممکن نیست اخراج عمود از یک ضلع آن بدیگری
والا لازم آید اجتماع دو قائمه در مثلث و اما در منفرجه باعتبار آنکه هرگاه اخراج
عمود شود در جهت حاده واقع خواهد شد زیرا که اگر در جهت منفرجه واقع شود لازم

آید اجتماع

هو

می آید اجتماع قائمه و منفرجه در مثلث و اگر بر ملتقای ضلعین واقع شود لازم می آید
احاطه دو خط مستقیم بیک سطح پس حکم مخصوص است بزاویه حاده و قید خطوط متساوی
به پی در پی بودن با وجود آنکه برهان جاری می شود در خطوط متساویه که پی در پی نباشند
و خطی که مساوی انها نباشد در ما بین انها فاصله شود بجهت آن است که در صورت
پی در پی نبودن و فاصله شدن خط غیر مساوی در میان انها همه خطوطی که از ضلع دیگر
از مواضع عمودها جدا می شوند برابر یکدیگر نخواهند بود بلکه بعضی از انها برابر خواهند بود و آن
چند خطی خواهد بود که واقع شود در ما بین مواقع دو عمود که خطی که از ضلع اول فاصله
میان آن دو عمود است مساوی باشد با خطی که در میان دو عمودی است که بدیگری
که بدیگری رسیده و اما آنچه واقع شود در ما بین موضع دو عمود که خط فاصل میان
انها مساوی با سایر خطوط باشد با سایر خطوط ضلع دیگر مساوی نخواهد بود و بعد تقریر
بجهت بیان مطلوب فرض میکنیم که زاویه حاده ب ا ح است و از یک ضلع آن که
ا ب است خطوط ا ک ک ه ه ر بر سبیل تساوی جدا شده اند و از نقطهای ک ه ر که مواضع
جدا شدن این خطوط است عمودهای ک ح ه ط ر ی بر ضلع دیگر که ا ح باشد اخراج شده
و جایز نیست که عمودها منطبق بر خطوط ضلع اول شوند یعنی جایز نیست که ک ح منطبق بر ک ا شود
و ه ط منطبق بر ه ا شود و ر ی منطبق شود بر ر ا و الا لازم آید که زاویه منفرجه و قائمه

هو

در یک مثلث واقع شود پس باید همه در تحت نقطه از ضلع اح واقع شوند و جایز نیست
که بعضی از انها با بعض دیگر تقاطع کنند والا دو قائمه در یک مثلث جمع شود و هم چنین
جایز نیست که محل وقوع بعضی دیگر باشند والا کل و جزء با هم مساوی باشند پس
لازم است که هر یک از انها خطی عمود از ضلع اح جدا کند که غیر خطی باشد که عمود متقدم
بر آن از انجا جدا نموده و لهذا باید ح ز از اح جدا کند و ط ح ط را جدا کند و ح ی
ط ی جدا کند پس میگوئیم که این خطوط مثلثه یعنی اح ح ط ط ی که بسبب این عمود
جدا شده اند باید با یکدیگر برابر باشند و از جهت اثبات مطلوب بر نقطه د از خط
د ه در جهت ا ه زاویه د ه ک عمل میکنیم که مثل زاویه ا باشد و اخراج میکنیم از د ک
و جایز نیست که د ک بر د ح منطبق شود زیرا که زاویه ح د ه بسبب حاده بودن زاویه
ح د ا منفرجه است و مطلوب از رسم زاویه الیست که مثل زاویه ا حاده باشد و جایز
نیست که در جانب ا از خط د ح واقع شود والا زاویه معموله اعظم از منفرجه خواهد بود
و حال انکه مطلوب مثل زاویه حاده است و جایز نیست که در خارج دو ضلع زاویه
ا واقع شود زیرا که غرض از رسم این زاویه است در جهت ا ه باعتبار انکه اثبات
برهان موقوف است بر حصول مثلث د ه ک و حصول این مثلث موقوف است بر تلاقی
د ک ه ط و این تلاقی وقتی ظاهر میشود که د ک در مابین ضلعین واقع شود و بر فرض

انکه تلاقی

هو

انکه تلاقی در خارج انها نیز واقع شود و مثلث در خارج واقع شود نمی توان گفت
تساوی این مثلث با مثلث اح ء لزوم و جایز نیست که نقطه ک بر نقطه ط واقع
شود والا لازم آید تساوی کل و جزء در تساوی ه ط اح و این هر دو محال است و جایز
نیست که د ک در مابین دو نقطه ح ط واقع شود زیرا که در این صورت هرگاه از
ه ط ه ل را مثل اح جدا کنیم مثل ح ه و وصل کنیم د ل را میگوئیم در مثلث د ه ل دو ضلع
ه ل و زاویه د ه ل مساوی دو ضلع اح ا ء و زاویه ا از مثلث اح ء است پس
زاویه ه د ل مساوی دو ضلع ا ء ح و زاویه ا ح ء از مثلث اح ء پس د ل
مساوی زاویه ا خواهد بود و حال انکه زاویه ه د ک مساوی زاویه ا است
پس لازم می آید تساوی کل و جزء پس واجب است که د ک در مابین نقطتین خط
ط ه واقع شود پس میگوئیم در دو مثلث اح ء د ک ه دو زاویه ح ا ء ک د ه
د ه متساوی اند یعنی دو زاویه ا ء ح د ه ک خارجه و داخله متساوی اند و دو ضلع
ا ء د ه متساوی اند بفرض پس باید اح مساوی د ک باشد و زاویه اح ء قائمه
مساوی زاویه د ک ه باشد پس سطح د ک ط ح قائم الزوایا خواهد بود زیرا قائمه
بودن دو زاویه ح ط ک ط ح بسبب انست که ح و ط عمود اند بر خط ط و قائمه
قائمه بودن د ک ط بسبب انست که د ک ط با د ک ه معادل دو قائمه اند

بسبب مساوی بودن آن با ی ح ا قائمه است پس باید که ط ا ب نیز قائمه باشد و اما
قائمه بودن ک ح ی با اعتبار آن است که آن زاویه معادله ی ک ه قائمه است پس باید
مساوی آن باشد   و ایضاً زاویه ک ی ه با زاویه ط ک ی معادل دو قائمه اند
و ط ک ی قائمه است پس باید که ی ح ب هم زاویه نیز قائمه باشد پس ثابت شد که سطح ک
ط ح قائمه الزوایا است پس بنا بر   ضلع ه ک از این سطح مساوی ضلع ح ط خواهد بود
و ه ک مساوی ا ح بود پس ط ح نیز مساوی ا ح خواهد بود و به مثل این بیان ظاهر میشود که
ط ا نیز مساوی ا ح است پس ثابت شد که خطوط ا ح ح ط ط ا که از ضلع ابتدای مثلث
مذکوره جدا شده جدا اند با یکدیگر برابر اند و هو المطلوب   هر زاویه که در ما بین دو خط
آن نقطه فرض شود ممکن است که ما بین آن دو خط فرض شود و خط مستقیمی که با آن نقطه
بگذرد پس فرض می کنیم نقطه ه را در ما بین دو خط ا ب ب ح که محیط اند بزاویه ب ح
و بر مرکز ب به بعد ب ه میکشیم قوس ه ر را که بنقطه ه میگذرد و وتر را وصل می کنیم و تا
زاویه ه ب ر را بخط ب ح تنصیف میکنیم بدو زاویه حاده زیرا که یک زاویه ممکن است
که منقسم شود بدو قائمه یا بدو منفرجه که برابر هم باشند و منقسم شدن آن بحاده و قائمه
یا منفرجه و حاده و تنصیف نیست که مطلوب است پس میگوئیم در دو مثلث ب
ر ب ح دو ضلع ه ب ب ح و زاویه ه ب ح مساوی است با دو ضلع ر ب ب ح و زاویه

ر ب ح محیط اند که ب ح مشترک است و ه ب ب ر بر دو نصف قطر اند که از مرکز ب محیط
ه د ر اخراج شده اند و دو زاویه مذکوره بعمل مساوی اند پس دو زاویه ه ب ح
ح ب ر مساوی اند   بلکه قائمه اند   اخراج میکنیم ب ح را تا آنکه دائره را قطع میکند و ل
و در بر ط و نقطه ط ممکن است که بر نقطه ح منطبق شود و ممکن است که از جانب ب و که در
ربت واقع شود هم چنانکه در شکل کتاب است و ممکن است که در جانب ه و در واقع
شود و عمل در جمیع یکی است و بیان مختلف نمیشود مگر آنکه در صورت اخراج
ب ح قائم مقام ضلع ا ب خواهد بود و در صورت اول احتیاج نخواهد بود
بآنچه مذکور می شود از وصل ب ه و اخراج آن پس بنا بر قضیه که هر چند پس زاویه
عاشره استعمال نموده و مقرر از اول قضیه جزء ایراد کرده خطی میکشیم که چند مضاعف
باشد و مجموع ب ح آن زیاده تر از ب ط باشد و آن خط ب است و بنا بر خط
ب ا چند مثل ب ه را جدا میکنیم که عدد این امثال عدد اضعاف ب ح باشد و این
ب ه ک است و این حکم بنی است بر آنکه ب ا غیر محدود فرض شده باشد و الا
که گفته شود که می تواند شد که ضلع ب ا بقدری نباشد که تو آن چند مثل ب ه از آن
جدا نمود پس بنا بر   از ط ک که اطراف امثال است دو عمود ه ح ک ل بر خط
اخراج میکنیم و لازم است که موقع عمود ه ح بر نقطه ح باشد زیرا که اگر در فوق

آن واقع شود لازم می آید دو قائمه در یک مثلث جمع شود باعتبار آنکه ثابت شد
که دو زاویه ب ح ه ب ح ر قائمه اند و اما موقع ک ل در تحت نقطه ط ب
همچنانکه مذکور خواهد شد پس دو عمود جدا میکنند از ب ت دو نقطه ب ح ح ا
و این دو خط متساویند و مجموع این دو خط که از دو عمود جدا شده اند مساوی
ع س ت زیرا که عدد اقسام این خطوط مفصوله مثل عدد عمود است و عدد عمود
مثل عدد اقسام ب ک ت و عدد اقسام ب ک مثل عدد ع س پس عدد اقسام
ب ل مثل عدد اقسام ع س ت و این عدد دو ت پس عدد عمود ها در ب ت و عمود
ب ک نیز دو ت که ب ه ه ک باشد و اقسام ع س نیز دو است و عدد اقسام
ب ل نیز دو ت که ب ح ح ل باشد و هر یک از اقسام ع س ب ل مساوی ع ح
ت اما اقسام ع س بجهت آنکه مفروض آن بود که هر یک از اقسام مساوی ع ع
باشد و اما اقسام ب ل بجهت آنکه مذکور شد که ع ل مساوی ب ح ت بنا
بر این جمیع ب ل مساوی جمیع ع س ت پس مجموع ب ل اطول است از
ب ط زیرا که هر یک ع س بفرض اطول از آن بود پس موقع عمود ک ل بر خط
ب ت یعنی نقطه ل خارج از ب ط خواهد بود و بنا بر این خط ب ت مانند خط
ب ا بغیر حد و فرض شده خواهد بود پس جدا می کنیم از ب ه ب م را مثل ک

و وصل

و وصل می کنیم م ل را پس در دو مثلث ب ک ل ب م ل دو ضلع ک ب ب ل
و زاویه ب ک ل ب مساوی است با دو ضلع م ب ب ل و زاویه م ب ل یعنی هر یک
پس دو زاویه ب ک ل ب ل م متساویند و زاویه ب ل ک قائمه است زیرا که
ک ل عمود است بر ب ت پس ب ل م نیز قائمه است و ک ل م خط مستقیم است
و وصل میکنیم ب و را و آن را اخراج میکنیم تا نقطه ه که واقع است بر خط ک م و چون
وصل ب و شد و اخراج ب ک م شد و نمی توانند شد که طرف آن بر م ک واقع شود
و اگر وصل گفته نمی شد و اینجا همین گفته میشد که اخراج میکنیم از ب خط ب ه بیان تمام نمی شد
زیرا که ممکن بود که طرف آن بر م مثلا واقع شود با وجود آنکه از برای ما یقینی نیست
که در آن بیان شده باشد اخراج خطی از نقطه بخطی دیگر بنحوی که خط اول عمود بر خط
دوم باشد پس لازم بود که وصل ذکر شود تا اخراج بر ک م صحیح باشد اگر
خط ک م از دو طرف غیر محدود فرض شود جایز است که گفته شود اولا اخراج میکنیم
خطی از نقطه ب بخط ک م زیرا که در این صورت بیان تمام می شود و به تقدیر اول از
وصل و اخراج بر نقطه ی از خط ه وصل میکنیم زاویه ی ه ل پس دو خط ب ه ه م
چون خط ب ه بر آنها واقع شده و دو متبادله ه ی ب ی ه ل متساویند متوازی
خواهند بود پس همچنانکه م خط مستقیم است ع ه ب نیز خط مستقیم است

ف و را تا ما از ثلث ب ک م بیرون رود و بر دو نقطه ف ص و نمی توانند شد که
بعد از اخراج ملاقات با ب ک کند و الا لازم آید احاطه دو خط مستقیم بسطحی
سطح زیرا که ف و ب ک یا بر نقطه ف ملاقات کرده است و نمی توانند شد که با
ک م ملاقات کند زیرا که موازی آن است پس متعین است که ملاقات کند
ح را و او را قطع کند بر نقطه ص پس خط ف و ص خطی است که در مابین دو ضلع آ
ب ح وصل شده و بنقطه ه مرور نموده و هو المطلوب و مخفی نماند که اثبات این
مطلوب موقوف نیست بر این تطویل که محرر مرتکب شده و در بیان آن
کافی است که گفته شود که وصل میکنیم میان نقطه مفروضه و احد ضلعین بخط مستقیم
پس همین ضلع را میکشیم تا از موضع خط بگذرد بر استقامت پس ضلع دیگر را
مقابل آن میکشیم تا مثل ضلع اول شود و در این وقت خط مذکور در مابین
دو ضلع واقع خواهد شد پس او را باستقامت اخراج میکنیم تا بضلع دیگر رسد
و هو المطلوب و آنچه بعضی گمان برده اند که اخراج خط مستقیم محدود در جهة
بالنقطه معین تا الی غیر النهایه از جمله مصادرات نیست و محتاج بدلیل هم بیان نشده
پس در اخراج مذکور بتوهم اکتفا شود و آن در اکثر کتاب هندسه معتبر نیست غفلت است
از آنچه اقلیدس در مصادرات گفته که از برای ماست که اخراج کنیم خط مستقیم را

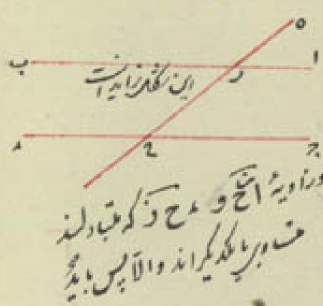
بر استقامت

بر استقامت زیرا که معنی این کلام هم چنانکه علامه در ترجمه خود تحریر بیان نموده
که هرگاه خط مستقیم محدودی باشد می توانیم او را بر استقامت اخراج کنیم نه اینکه
می توانیم او را خطی را اخراج کنیم زیرا که بنا بر این لفظ استقامت لغو خواهد بود
و با کجا این حکم از مصادرات است و احتیاج بشکلی که ثبت آن باشد ندارد
و ظاهر آن است که محرر بیان این مطلوب را باین نحو نکرده باعتبار اینکه بیان
که از شکل ششم ایراد نموده و بمجرد این قضیه تمام نمی شود زیرا که تمامی آن بیان
موقوف است بر اینکه خط واصل جدا کند از ضلعین دو خط متساوی و این در تحت
طریقی که خود ایراد نموده مبین است که در این قضیه ما ذکر کردیم فتامل
در اثبات قضیه مطلوبه است یعنی هرگاه دو خط مستقیم واقع شود بر آنها خط مستقیم دیگر
بنحوی که دو زاویه داخله در یک جهت کمتر از دو قائمه باشند پس اگر آن دو خط را
اخراج کنند در این جهت با یکدیگر ملاقات میکنند پس فرض میکنیم که دو خط
ا ب ح د است و خطی که بر آنها واقع است خط ب ه است و دو زاویه داخله که
از دو قائمه اند ا ب ه و ح ه ب است و ب ه را از دو جهت اخراج میکنیم تا ط
و جدا میکنیم از ب ا ... ح را مثل ب ه پس میگوییم زاویه ا ب ه با زاویه
کمتر از دو قائمه است بفرض و ما زاویه ا ب ه مثل دو قائمه است پس بعد از اسقاط

اب و مشترک باقی می ماند زاویه ا ب ه اعظم از زاویه ه ح ب پس بنا بر عمل میکنیم
بر نقطه ب از خط ب ح زاویه ح ب ط مثل زاویه ه ح ب و وصل میکنیم بیان دو خط ط ب
ب ر که محیط اند بزاویه ب بخط ط ح ب بنحوی که مقطع ح بگذرد و زاویه ط ح
خارجه از مثلث ب ح ح اعظم است از زاویه ح ب ه پس بنا بر عمل میکنیم بر نقطه
ح از خط ب ح زاویه ب ح ک مثل زاویه ا ب ه و ح ک را اخراج میکنیم تا تقاطع کند با
ب ط بر نقطه ک و بعد از بیان این مقدمات میگوییم هرگاه توهم کنیم تطبیق ب ه بر ح ج
که لعل با یکدیگر برابرند لازم است که منطبق شود با بد این دو زاویه مساوی نباشند این
خلاف فرض است و هم چنین باید ب ا بر ح ک منطبق شود بجهت تساوی دو زاویه
ح ک ه ب پس در این هنگام حد است که دو خط مفروض است باب ه که بر آنها
واقع شده بعینه مثل ب ک ح م ا ب ح که بر آنها واقع شده خواهد بود پس توهم چنانکه
ب ک ح بر ک ملاقات میکند باید ا ب ه ح نیز بر نقطه ک ملاقات کنند
و هو المطلوب و از آنچه ملاقات مذکور شد معلوم شد که غرض از مقدمات مذکوره
یعنی که عمل نمودن دو زاویه بر نحو مذکور و بیان تقاطع نمودن ح ک با ب ط نیز
ذکر آنست که بعد از فرض تطبیق ب ه بر ح ج سایر انطباقات مذکوره بعمل آید
تا مطلوب ثابت شود هرگاه خطی بر دو خط متوازی واقع شود پس دو زاویه متبادله

از زوایای





دو زاویه ا ر ح و ه ح د که متبادله‌اند مساوی با یکدیگر اند و الا پس باید

حادثه متساوی باشند و هم چنین زاویه خارجه با داخله که مقابل آن است مساوی باشند و زاویه
داخله در یک جهت مساوی دو قائمه اند و فرق این شکل با شکل [illegible] از مق
شکلی که محرر ایراد نموده بعموم و خصوص است زیرا که دعوی در آنجا واقع شدن
خط ا ب بر مطلق دو خط متوازی و در شکل مذکور واقع شدن خط ا ب بر دو
خطی که عمود بر خطی دیگر باشند پس اثبات دعوی در آنجا مستلزم اثبات
دعوای شکل مذکور است بخلاف عکس و بهر تقدیر فرض میکنیم که دو خط متوازی
ا ب ه ح د خطی که بر آنها واقع شده ه ر ح است پس میگوییم که ا ر ح
اعظم باشد از ه ح ر و مشترک داریم زاویه ب ر ح را مشترک و میگوییم بنابر فرض مذکور
مجموع دو زاویه ا ر ح ب ر ح که معادل دو قائمه اند اعظم اند از مجموع دو زاویه
ه ح ر ب ر ح پس این دو زاویه اصغر از دو قائمه خواهند بود پس بنابر مقدمه
مشهوره که اثبات شد دو خط ا ب ه د در جهت ب د ملاقات کنند و حال
آنکه مفروض توازی آنها بود هذا خلف پس باید زاویه ه ح ر کمتر از ا ر ح نباشد که
مساوی آن باشد تا ه ح ر ب ر ح نیز مساوی دو قائمه باشند پس مطلوب
اول که تساوی دو زاویه متبادله باشد ثابت شد و نیز میگوییم که زاویه ه ر ا
خارجه مساوی زاویه ه ح د داخله است زیرا که خارجه مساوی ا ر ح است که مقابل اوست

و ثابت شد که ا ب ج مساوی د ج ز است پس ه ز ب نیز مساوی د ج ز است پس مطلوب
دوم نیز ثابت شد و نیز می گوئیم که دو زاویه ب ح ی د ح ز دو داخله معادل دو قائمه
اند زیرا که دو زاویه ب ح ی ا ب ج معادل دو قائمه اند و ا ب ج مساوی د ج ز است
هم چنانکه مذکور شد و بوجه دیگر میگوئیم اگر دو داخله در یک جهت معادل دو قائمه نباشند
پس اگر کمتر از دو قائمه باشند لازم می آید تلاقی دو خط در این جهت و این
خلاف مفروض است و اگر بزرگتر از دو قائمه باشند پس دو داخله در جهت دیگر
که تمام چهار قائمه اند کمتر از دو قائمه خواهند بود پس باید در این جهت دیگر تلاقی
ل کنند و این نیز خلاف مفروض است هر گاه چند خط موازی خطی باشند تمام
آن چند خط نیز با یکدیگر متوازی باشند پس فرض میکنیم که ا ب ج د موازی ه ز اند
پس میگوئیم ا ب ج د نیز متوازی اند و از جهت اثبات مطلوب خط ح ط ک
بر خطوط ثلثه می گذرانیم بنحوی که هر سه را قطع کند پس بجهت توازی ا ب ه ز دو
متبادله ا ح ط ه ط ح متساوی خواهند بود و بجهت توازی ج د ه ز بفرض داخله
ه ط ک ح مساوی خارجه ه ط ح خواهد بود پس باید بنابر دو متبادله ا ح ط
د ک ح مساوی باشند و از تساوی این دو متبادله لازم می آید توازی خطین
ا ب ج د و هو المطلوب مخفی نیست که دو خط ا ب ج د که موازی ه ز اند متوازی

شد که



می شوند شد که هر یک دو در یک جهت آن باشند و طریق بیان در بیان شق
دو اختلاف در بیان در دو صورت هم نزدیک است و طریق بیان بنحویکه مذکور شد مبنی بود بر
شکل و می توان بنحوی بیان نمود که مبنی باشد بر باین طریق که بیان کنیم
اوله به ۲۹ که خارجه ح مساوی داخله ط است و خارجه ط مساوی داخله ک
پس به ۲۸ ثابت کنیم که دو خط ا ب ج د متوازی اند و در صورت اول نیز این
مطلوب را بوجه دیگر اثبات نمود باین طریق که بگوئیم خطوطی که موازی خطی باشند اگر متوازی
نباشند باید در جهتی ملاقات کنند و چون خطی که موازی آن خطوط است در این
اثنا است لهذا این خط هر گاه در جهتی که این خطوط با یکدیگر ملاقات کرده اند اخراج
شود باید در آن جهت با آن خطوط ملاقات کند و این خلاف فرض است زیرا
لا که فرض اینست که آن خطوط با این موازی اند میخواهیم از نقطه مفروضه خطی کشیم که
موازی خطی مفروض باشد مثلا از نقطه ا خطی کشیم که موازی خط ب ج باشد
پس باید بر ب ج نقطه د را بالتعیین کنیم و ا د را وصل کنیم و عمل کنیم از برای زاویه ا د
مثل زاویه ا د ج و اخراج می کنیم ا ه را بار و وجه بودن این اخراج از اصول
موضوعه در سابق معلوم شد پس چون دو زاویه متبادله متساویند لهذا خط ه ر موازی
لب خط ب ج است هر مثلثی که یکی از اضلاع ثلثه آن اخراج شوند زاویه خارجه



شکل اثر العروس

آن مساوی دو قائمه و اخلاف است و سه زاویه داخله مثلث مساوی دو قائمه است
و فرض می کنیم که مثلث ا ب ج است و خطی که اخراج شده ب د تا د و اخراج می کنیم از
ج خط ج ه را موازی ب ا پس دو زاویه ا ج ه ج ا ب چون متبادله اند متساویند
و زاویه ه ج د ج ب ا چون خارجه و داخله اند نیز متساویند پس کل زاویه ا ج د
خارجه از مثلث مساوی دو زاویه داخله ا ب است و زاویه ا ج د با زاویه ا ج ب
مساوی دو قائمه اند و ا ج د مساوی دو داخله است پس هر سه زاویه داخله
مساوی دو قائمه است و هو المطلوب و محرر گفته است که اگر اخراج کنیم ا ر را موازی ب ج
بدل ج ه خواهد بود زاویه ر ا ب مساوی با متبادله خود که زاویه ب باشد
و زاویه ر ا ج مساوی است با ا ج ب که متبادله است پس زاویه ا ج د خارجه مثلث
مجموع دو زاویه ا ب داخله خواهد بود و هو المطلوب و مخفی نیست که این بیان
حکم اول شکل است و بیان حکم دوم آن است که زاویه ا ج د چون مساوی ا ج ب است
و ا ج ه با ا ج ب معادل دو قائمه است پس مجموع سه زاویه مثلث برابر دو قائمه است و الخ
بعد از اخراج ج ه موازی ب ا می گوییم زاویه ه ج ب با زاویه ب معادل دو قائمه اند
باعتبار آنکه دو داخله اند که از وقوع خطی بر دو خط متوازی بهم رسیده و زاویه ه ج ا مساوی
زاویه ا است که متبادله او است پس مجموع زوایای مثلث مساوی دو قائمه است و بوجه دیگر از

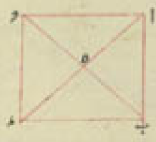
اخراج ا ر موازی

اخراج ر ه موازی ب ج می کنیم دو زاویه ر ا ب ه ا ج و ا ج مثل دو قائمه اند و زاویه ر ا ب
مثل زاویه ب است و ه ا ج دیگر اخراج می کنیم د ا ک را موازی ب ج و می گوییم سه زاویه ب ا ک
دو قائمه است و زاویه ب ا د مثل ا ب ج است و ک ا د مثل ا ج ب است و ب ا ج مشترک است
و بدانکه مشهور است که از معلم ثانی پرسیدند که برهان بر مساوات سه زاویه مثلث با دو قائمه
چیست گفت لا انفصام لها الباقی اثنتان یعنی هر گاه از شش زاویه چهار زاویه
کم کنیم دو زاویه باقی بماند و در حل این کلام وجوه بسیار گفته اند و مشهور از آنجمله
آن است که هر گاه در مثلث ا ب ج مثلا ضلع ب ج اخراج شود از طرفین تا د و ه
و از نقطه ا خطی موازی د ه باشد اخراج شود تا دو نقطه ح ر از وقوع ا ب بر ه د
دو زاویه بهم می رسد که معادل دو قائمه اند و از وقوع ا ج بر ه د نیز دو زاویه معادله
با دو قائمه بهم می رسد و از وقوع یک کدام از ا ب ا ج بر ح ر نیز دو زاویه معادله
با دو قائمه حاصل میشود و این شش زاویه است که معادل شش قائمه است و جمع
معادله ظاهر است و این شش زاویه مشتمل بر سه زاویه مثلث و چهار زاویه که
در خارج مثلث بهم رسیده یعنی ح ا ب ا ب ه ر ا ج ا ج د پس می گوییم زوایای
ح ا ب ا ب ه دو زاویه داخله که در یک جهت بهم رسیده اند از وقوع خط ا ب
بر دو خط ح ر د ه متوازیین پس باید این دو زاویه معادل دو قائمه باشند

ومثل این بیان ثابت میکنیم که دو زاویه ره ا ح د نیز معادل دو قائمه اند پس کل
این چهار زاویه که معادل چهار قائمه اند از شش زاویه که معادل شش قائمه اند
نقصان شود باقی میماند سه زاویهٔ مثلث معادل دو قائمه وهو المطلوب وتحقیق
که هرگاه اخراج شود ا ب از جهت ب حاصل میشود دو زاویه دیگر که معادل دو قائمه
اند پس صحیح است که در بیان مساوات مذکور گفته شود که هرگاه شش از هشت نقصان
کنیم دو باقی میماند و اگر ا ح نیز از جهت ح اخراج شود دو زاویه دیگر بهم میرسند که
دو قائمه است و بنا بر این هرگاه گفته شود که هرگاه هشت از ده نقصان کنیم دو باقی
میماند صحیح خواهد بود و اگر ا ح ه یعنی ا ب ا ح نیز از جهت ا اخراج شود دو زاویه
دیگر بهم میرسند که معادل دو قائمه اند پس هرگاه گفته شود که اگر ده از دوازده
اخراج شود دو باقی میماند صحیح خواهد بود ولیکن اولی و احسن همان که اول است
که فارابی گفته بجهت آنکه اکتفا باخصر و اقل اولی و اصوب است و مثل دیگر از بیانات
مذکوره آن است که هرگاه اخراج شود ضلع ب ح از مثلث ا ب ح تا ده و اخراج
شود ضلع ا ح تا ح شش زوایا بهم میرسد سه زاویه از آن سه زاویهٔ مثلث
است و دیگر سه زاویه خارجه است از مثلث که زاویه ا ب ا ب ح ا ح ا ه باشند
و بنا بر سه زاویه خارجه ضعف سه زاویه مثلث است که داخله اند زیرا که بنا بر

شکل

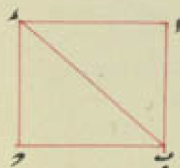
شکل هر زاویه خارجه از مثلث بعد از اخراج ضلعی از آن مساوی دو زاویه داخله
اند غیر که در مقابل آن باشند زیرا که در شکل ثابت که این شش مساوی شش قائمه
بنا بر پس هرگاه سه زاویه خارجه ضعف سه زاویه مثلث باشند باید سه زاویه
خارجه مساوی چهار زاویه قائمه باشند و سه زاویه مثلث مساوی دو قائمه باشند
پس هرگاه چهار قائمه که سه زاویه شکل بر آن است از شش قائمه بیندازیم باقی
می ماند سه زاویه مثلث مساوی دو قائمه وهو المطلوب حل دیگر میگوئیم دو زاویه
ه ب ا و ا ح د زایدند بر زاویه بقدر قائمه ح ا ب زیرا که زاویه ا ح ه مساوی
دو زاویه ا ب ت و زاویه ب با زاویه ه ب ا مساوی دو قائمه است پس
مجموع ا ح ه و ه ب ا زایدند بر دو قائمه بقدر ح ا ب و زاویه ب ا ح باین مقدار
زاید که ح ا ب باشد شکل دو قائمه است پس زوایای خارجه که سه زاویه باشند
بقدر چهار قائمه است پس هرگاه انها را از شش قائمه بیندازیم دو قائمه میماند که
آن زاویه مثلث باشد وهو المطلوب هر دو خطیکه وصل شود ما بین اطراف
دو خط متساوی متوازی در یک جهت بعینها متساوی و متوازیند مثلا ا ب ح د دو خط متساوی
و متوازی اند در یک جهت یعنی اطراف یعنی اطراف این دو خط در یک جهت اند
و ما بین اطراف انها وصل شده بدو خط ا ح ب د پس باید این دو خط

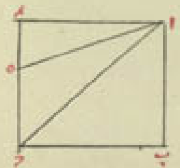


مساوی و متوازی باشند و تقیید بودن اطراف در یک جهت بعینه احتراز است
از مثل این شکل که دو خط مساوی متوازی در این شکل که ا ب ج د است اطراف
انها که وصل شده در یک جهت بعینها نیستند زیرا که ا جهت فوق است
وصل شده به ب بدال که جهت تحت ج د است و ب که جهت تحت است
وصل شده به ج که جهت فوق ج د است لهذا دو خطی که واصل میان انها شده یعنی
ب ج و ا د نمی توانند شد که متوازی باشند و مخفی نماند که صاحب کتاب بدل
دو خط در هر دو موضع خطوط گفته است پس اگر مراد او از خطوط خطین باشد و تعبیر
از آن بلفظ جمع بجهت آن باشد که شامل جمیع موارد باشد صحیح خواهد بود والا
زیرا که در مثل این صورت حکم مذکور صحیح نیست و وجه عدم صحت ظاهر است بلی
اگر مراد وصل میان اطراف هر دو خط خط متوازی باشند بدو خط هم چنانکه بنا بر
احتمال اول بر آن است حکم مذکور در هر دو خط متوازی باشند بدو خط واصل میان
دو خط متوازی از شکل مذکور ثابت می شود و کلام صاحب کتاب صحیح خواهد
بود و بهر تقدیر از جهت اثبات مطلوب ب ج را وصل میکنیم پس از دو مثلث
ا ب ج ب ج د دو ضلع ا ب ب ج مساوی دو ضلع د ج ب ج اند بفرض و اشتراک
و دو زاویه متبادله ا ب ج د ج ب متساوی اند پس ا ج موازی ب د است

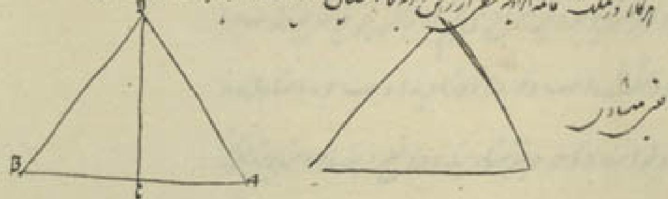
و هو المطلوب

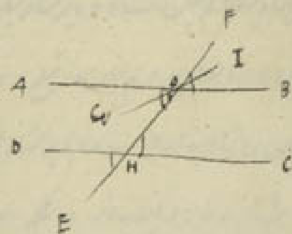
و هو المطلوب و محرر گفته بوجه دیگر اخراج می کنیم ا د را تا نقطه ه بنحوی که تقاطع کند ب ج را
بر ه پس در دو مثلث ا ب ه ج د ه دو زاویه ا ه ب ج ه د متساوی اند
و دو متبادله ا ب ه د ج ه نیز متساویند و دو ضلع ا ب ج د متساویند بفرض
پس دو ضلع ا ه ه د نیز متساویند و هم چنین ب ه ج ه نیز متساویند پس از دو مثلث
ا ه ج ب ه د دو ضلع ا ه ه د متساویند و هم چنین دو ضلع ج ه ب ه متساویند
هم چنانکه مذکور شد پس دو زاویه ا ه ج ب ه د باید متساوی باشند
پس ا ج مساوی ب د است و بنا بر هر یک از دو علت دو زاویه ا ج ه
د ب ه متبادله نیز متساویند پس بنا بر ... ا ج موازی ب د است و هو المطلوب
هر سطحی که اضلاع آن متوازی باشد اضلاع متقابله آن سطح متساویند و هم
چنین زوایای متقابله آن سطح نیز متساویند و هر یک از اقطار آن سطح آن
سطح را تنصیف میکند پس فرض می کنیم که سطح مذکور ا ب ج د است و قطر آن
ب ج است پس در دو مثلث ا ب ج د ج ب دو متبادله ا ب ج د ج ب متساویند
و هم چنین دو متبادله ا ج ب د ب ج نیز متساویند و ضلع ب ج مشترک است
پس دو ضلع ا ب ج د نیز متساوی خواهند بود و هم چنین دو ضلع ا ج ب د
نیز متساوی خواهند بود و از این دعوای اول ثابت شد و دو زاویه ا ج د نیز متساوی

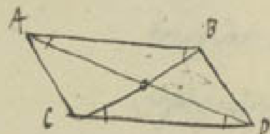




هرگاه در مثلث قائمه الزاویه عمودی از زاویه قائمه بر وتر ... منقسم کرده شود و هر دو زاویه قائمه ... دو مثلث ... متشابه











متساوی و متوازی باشند و تقیید بودن اطراف در یک جهت بعینه احتراز است
از مثل این شکل که دو خط متساوی متوازی در این شکل که اب و جد اند اطراف
انها که وصل شده در یک جهت بعینها نیستند زیرا که اجهت فوق اب است
وصل شده دب بدال که جهت تحت جد است وب که جهت تحت است است
وصل شده بجیم که جهت فوق جد است لهذا دو خطی که واصل میان انها شده نیز
بحد او نمی توانند شد که متوازی باشند و مخفی نماند که صاحب کتاب بدل
دو خط در هر دو موضع خطوط گفته است پس اگر مراد او از خطوط خطین باشند تعبیر
از آن بلفظ جمع بجهت آن باشد که شامل جمیع موارد باشد صحیح خواهد بود و الا فلا
زیرا که در مثل این صورت حکم مذکور صحیح نیست و وجه عدم صحت ظاهر است بلی
اگر مراد وصل میان اطراف هر دو خط خط متوازی باشد بدو خط هم چنانکه شأن
احتمال اول بر آن است حکم مذکور در هر دو خط متوازی باشد بدو خط فاصل میان
دو خط متوازی از شکل مذکور ثابت می شود و کلام صاحب کتاب صحیح خواهد
بود و بهر تقدیر از جهت اثبات مطلوب بج را وصل میکنیم پس از دو مثلث
ابج بجد دو ضلع اب بج مساوی دو ضلع جد بج اند بفرض و اشتراک
و دو زاویه متبادله ابج دجب متساوی اند پس اج موازی بد است

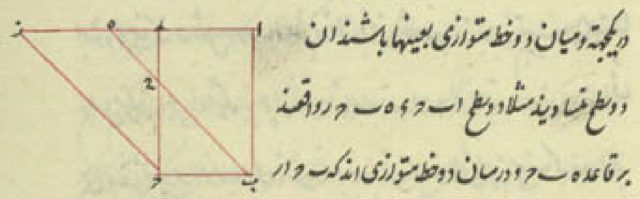
خواهند بود و بجهت تساوی اب و حه و ب واب و حه و ب ح جمع دو زاویه
اه ح و ب ا نیز متساوی باشند و از این دعوای دوم نیز ثابت شد و بنابر دو مثلث
نیز با یکدیگر متساوی باشند پس سطح اب حه بقطر ب ه تنصیف شده و ثبت و از این
دعوای سیم نیز ثابت شد و هو المطلوب و محرر گفته اند اگر اب مساوی حه نباشد یا
اصغر از آن خواهد بود یا اعظم و بنابر اول از ه حه ه را مثل اب جدا میکنیم هم
چنانکه مفروض است در شکل مرسوم و بنابر ثانی حه را اخراج میکنیم تا آنکه اعظم از
اب شود بنابر نسخه که محرر بدل نسخه اخیره استعمال نموده پس از آن حه را مثلا بقدر
اب جدا میکنیم و چون که بیان در هر دو صورت متحد است و اختلاف فقط به در آن نیست
محرر متعرض صورت دوم نشده و اقتصار بر اول کرده و گفته اگر اب مساوی حه نباشد
پس باید مساوی ه ه باشد و وصل میکنیم اب را و باید بنابر فرض این تساوی
مساوی و موازی ب ه باشد و ب ه بفرض موازی اد است پس ا ه نیز موازی اد
خواهد بود و این محال است باعتبار آنکه با یکدیگر تقاطع کرده اند پس باید اب مساوی
حه باشند و بمثل این بیان ثابت میکنیم تساوی اد و حه را یعنی میگوییم هرگاه اد مساوی
ب ح نباشد باید مساوی حه باشد و وصل میکنیم ا ه را و باید ان
ا ه مساوی و موازی حه باشد و حه موازی اب است پس اب ا ه با وجود تقاطع متوازی

خواهند بود

خواهند بود و این محال است و بهر تقدیر حکم اول از احکام ثلثه این شکل ثابت شد و بجهت اثبات
حکم دوم یعنی تساوی زوایای متقابله میگوییم هرگاه زاویه ب اد مساوی زاویه ب ح ه
نباشد پس باید اد ه مساوی ح ه باشد خواه ب ح ه اصغر از ب اد فرض
شود هم چنانکه در شکل مرسوم یا اعظم از آن فرض شود و بیان در هر دو صورت واحد است و
وصل میکنیم اد را و میگوییم چون دو ضلع ا ب و ا ه ح ه ا متساویند باقی
میماند زاویه ح ا ه مساوی زاویه ا د ب زیرا که مفروض این است که ب ا ه
مساوی ب ح ه است و هرگاه از اشیاء متساویه چیزهای مساوی را کم کنیم آنچه
باقی میماند متساوی است و مساوی بودن ح ا ه با د ب محال است زیرا که ح ا ه
که اعظم است از ح ا ه مساوی اد ب است و لزوم این محال از فرض عدم
تساوی زاویه ب اد با زاویه ب ح ه است پس باید این دو زاویه متساوی باشند
و بمثل این بیان ثابت میکنیم تساوی دو زاویه ب و د را باین نحو که خط ب د را می
کشیم و از نقطه ب خطی بضلع ح ه میکشیم که آن خط ب ه باشد پس بیان را جاری
میکنیم پس حکم دوم نیز ثابت شد و بجهت اثبات حکم سیم میگوییم چون در دو مثلث
ا ب ح ا ه دو زاویه ب ه متساوی اند و اضلاع این دو مثلث نیز علی التناظر
متساوی اند باید دو مثلث نیز متساوی باشند و از تساوی آنها تنصیف

له

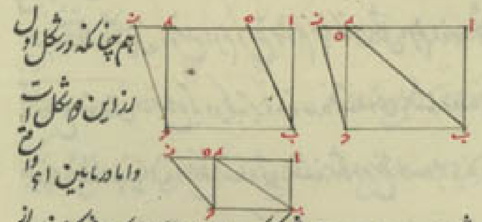
سطح نقطه اح لازم می اید پس علم سیم نیز ثابت شد و از انچه مذکور شد ظاهر و مبین می شود که
ورزاوای این سطح منفصلی که اخراج شود و از زاویه ان نیز قطر ان نیست بلکه منصف ان که بر ان
و از زاویه ان منحصر است بقطر ان   هر دو سطح متوازی الاضلاع که بر یک قاعده باشند



در یکجهت و میان دو خط متوازی بعینها باشند ان
دو سطح متساویند مثلا دو سطح اب ح د و ه ب ح ز رو افتند
بر قاعده ب ح و در میان دو خط متوازی اند که ب ح و از
باشد پس میگوئیم این دو متساویند و تقیید قاعده واحده بودن ان در یکجهت بر ان است
که مبادا از وحدت قاعده تساوی ان اراده شود که مراد این باشد که دو سطح بر قاعده
متساوی باشند و اگرچه هر یک قاعده علیحده داشته باشد خواه دو قاعده در یکجهت باشند
یا در دو جهت و در بعضی نسخ جهة واحده بر قاعده واحده مقدم است و برین تقدیر اشکالی
نیست زیرا که مراد ان است که دو سطح در یکجهة بر یک قاعده باشند نه بر دو قاعده هم چنانکه
در شکل است و تقیید دو خط متوازی بعینها از جهة
احتراز است از مثلث این شکل زیرا که سطح ب ر
اگرچه در میان دو خط متوازی است که س ع و صه
باشد و سطح ب ل نیز میان دو متوازی است که س ع و اح باشند لیکن چون دو متوازی در
احد سطحین بعینه دو متوازی در سطح دیگر نیست باین سبب حکم مذکور در انجا ثابت نیست و مخفی نیست

که یکی

که یکی از دو خط متوازی قاعده است پس لازم است که ان خط که در احد سطحین موازی قاعده است
مساوی خطی باشد که در سطح دیگر موازی قاعده است چونکه هر گاه دو خط بر استقامت متصل شوند
و محیط شوند تا صادق اید که دو سطح واقعند در میان دو خط متوازی بعینها و بر تقدیر از جهت
اثبات مطلوب میگوئیم هر یک از ا ه و ز ح مساوی ب ح اند   پس باید ا ه و ز ح
متساوی باشند   و ه ز را مشترک میگردانیم و میگوئیم در دو مثلث ه ا ب ز د ح دو ضلع
ا ه ز د متساویند   و دو ضلع ا ب ح د نیز متساویند   و دو زاویه ب ا ه
ح د ز داخله و خارجه نیز متساویند   پس دو مثلث نیز متساوی خواهند بود
و هر گاه از این دو مثلث متساوی سطح ی ح ه مشترک را بیندازیم و سطح ی ب ح مشترک
بر انها زیاد کنیم حاصل دو سطح مذکور است باشد متساوی انها   وهو المطلوب و محرر گفته است که
در این شکل اختلاف وقوع است زیرا که نقطه ه یا خارج از ا ز واقع میشود و ب ه
ح ز با یکدیگر تقاطع میکنند هم چنانکه در شکل اصل کتاب مذکور شده و یا منطبق بر ز



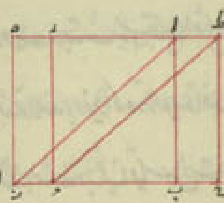
هم چنانکه در شکل اول
در این دو شکل
واما در مابین ا و ز واقع
میشود هم چنانکه در شکل دوم و در این دو صورت مثلثی که واقع میشود منحصر است بیک مثلث مشترک زاید از

دو مثلث که ان مشترک در شکل اول مثلث ه ب ح ات و در شکل دوم منحرف ه ب ح ات
و طریق بیان در این دو صورت ظاهر است زیرا که بعد از اثبات تساوی دو مثلث ا ب ه و ح د ر
جز مذکور هرگاه مشترک برانها زیاد کنیم حاصل دو سطح مذکور است بابت تساوی انها و همچنین است که
جایز نیست که دو ضلع ه ب ح ر بر دو ضلع ا ب ح د منطبق شوند والا منطبق خواهد شد ه ر بر
ا د و دو سطح محقق نخواهد شد بلکه همین یک سطح خواهد بود و جایز نیست که ضلع اول در مابین
دو ضلع دوم و در داخل انها واقع شود یا یکی از انها منطبق بر یکی از انها شود و دیگری داخل
یا خارج واقع شود زیرا که در جمیع این صور لازم می اید که ه ر مساوی ا د باشد و حال
انکه مفروض آنست که هر یک مساوی ب ح است هف پس لازم و متعین است که یکی
از دو ضلع اول که ح ر باشد در خارج دو ضلع دوم واقع شود و دیگری که ب ه باشد
داخل واقع شود بنحوی که قطع کند یکی از دو ضلع دوم را که د ح باشد هم چنانکه در اصل کتاب است
یا طرف ان منطبق بر طرف ان شود هم چنانکه در شکل اول از دو شکل که محرر ایراد کرده
یا طرف ان تا بین دو ضلع دوم واقع شود هم چنانکه در شکل دوم از دو شکل مذکور

لو هر دو سطح متوازی الاضلاع که در یک جهت بر دو قاعده متساوی باشند و در مابین دو خط متوازی
بینهما باشند باید ان دو سطح متساوی باشند مثلاً دو سطح ا ب ح د و ه ر ح ط واقعند بر
دو قاعده ب ح و ر ح که متساویند و در یک جهت اند و در مابین دو خط متوازی س ح ا ط واقعند

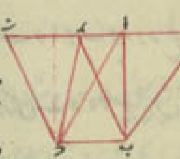
پس

پس میگوییم این دو سطح متساویند زیرا که هرگاه وصل کنیم دو خط ب ه ح ط باید متساوی و متوازی
متوازی باشند زیرا که دو خط ب ح و ه ط بفرض متوازی اند بلکه متساوی اند الضمیم
چنانکه تقریر ان ظاهر است و مابین اطراف این دو خط وصل شده است به خط ب ه ح ط



پس باید متساوی متوازی باشند و بنا بر
هر یک از این دو سطح متساوی خواهد بود با
سطح ه ب ح ط متوازی الاضلاع که با ان بر یک
قاعده است و در مابین خطین متوازی بینهما واقعند پس باید
این دو سطح متساوی باشند

لز هر دو مثلث که در یک جهت بر یک قاعده باشند و در مابین
دو خط متوازی بینهما باشند باید متساوی باشند مثلاً دو مثلث ا ب ح و د ب ح بر قاعده
ب ح واقعند در مابین دو خط متوازی ب ح و ا د اند پس میگوییم این دو مثلث
متساویند و بجهت اثبات مطلوب اخراج میکنیم ب ه

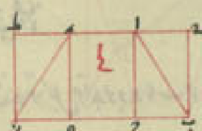


را موازی ح ا و ح ر را موازی ب د تا انکه ملاقات کنند
ح ر ا د را که از دو جهت اخراج شده بر دو نقطه ه ر و وجه ملاقات
ان است که هر یک از انها با مخرج از ا د اخراج شده اند از خطی که بر انها واقع شده بزرگتر از
دو قائمه نمی ه ب ه ا و خط که ا ب بر انها واقع شده و دو زاویه داخله در جهت ه

کمتر از دو قائمه اند و هم چنین ه ب ء ر دو خط اند که ح ء بر ایشان واقع شده و دو زاویه
داخله در جهة ر کمتر از دو قائمه اند پس باید بعد اده مشهوره در جهة ه و ر ملاقات
حاصل شود و کمتر بودن دو زاویه داخله یعنی ه ب ا ه و ء ه ر ح ء ر از دو قائمه
بجهت ان است که اگر ه ب در جهة ب بر استقامة اخراج شود تا ط مثلا دو زاویه ا ب ط
ب ا ه معادل دو قائمه خواهند بود زیرا که دو زاویه داخله اند در یکجهة باید دو زاویه آ
ه ا ب کمتر از دو قائمه باشند و بر این قیاس است حال ح ر با ء ر که ء ح بر ایشان
واقع شده و الفضه زاویه ا ب ه مساوی زاویه ح ا ب است که مساوله است و زاویه
ب ا ه با زاویه ح ا ب کمتر از دو قائمه اند پس باید با زاویه ا ب ه نیز کمتر از دو قائمه
باشند و هم چنین است حکم در دو زاویه ح ء ر ر ح ء و چون هر یک از این دو زاویه
کمتر از دو قائمه باشند و باین سبب ب ه ا ه بر نقطه ه و ح ء ء ر بر نقطه ر ملاقات
کنند خواهند بود ب ح ا ه ب ح ر ر دو سطح متوازی الاضلاع بر قاعده ب ح در
مابین دو خط متوازی ب ح ه ر پس این دو سطح متساوی خواهند بود و مثلث
ا ب ح نصف احد سطحین است و مثلث ء ب ح نصف سطح دیگر پس باید
این دو مثلث نیز متساوی باشند وهو المطلوب هر دو مثلث که در یکجهة بر
دو قاعده متساوی باشند و در مابین دو خط متوازی بینهما باشند باید متساوی باشند ٤

مثل

مثل دو مثلث ا ح ء ه ر که بر دو قاعده ب ح ه ر متساوی واقعند در میان دو خط متوازی
ب ر ا ء اند و بجهة اثبات مطلوب اخراج میکنیم بنا بر ب ح را موازی ح ا و ر ط را
موازی ه ء تا ملاقات کنند ب ح ر ط ا ء را که از دو جهت اخراج شده بر دو نقطه ح
و ط و لزوم ملاقات بنحوی است که در شکل سابق مذکور شد پس ح ب ح ا ء ه ر ط دو سطح
متوازی الاضلاع خواهند بود بر دو قاعده متساوی و در مابین دو خط متوازی ب ح
ر ط پس این دو سطح متساوی خواهند بود و مثلث ا ب ح نصف احد سطحین است
و مثلث ه ء ر نصف سطح دیگر است پس این دو مثلث نیز متساوی خواهند بود
وهو المطلوب هر دو مثلث متساوی که در جهة واحده بر قاعده واحده باشند ٤
باید در مابین دو خط متوازی باشند مثل دو مثلث



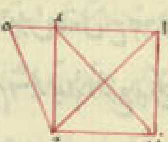
ا ب ح ء ب ح که بر قاعده ب ح اند و از جهة
اثبات مطلوب وصل میکنیم ا ء را و میگوییم ان
موازی ب ح است و الا باید موازی ان یعنی ب ح ا ه مثلا باشد و چون
ا ه با ب ء از نقطه ا اخراج شده اند بر کمتر از دو قائمه یعنی خط ا ب بر ایشان
شده و دو زاویه داخله که از وقوع این خط بر ایشان از جهة ه واقع شده یعنی دو زاویه ب
ا ه ا ب کمتر از دو قائمه اند زیرا که بنا بر فرض موازات دو خط ا ه ب ح دو زاویه ا ب

ده اب مساوی دو قائمه اند و ب د جزء اب ده است پس باید بحکم مصادره مشهوره
این دو خط یعنی اب و ده در جهت مذکوره بر نقطه که مثلا ه باشد ملاقات کنند و وصل میکنیم
ه د را پس مثلث ه ب د مساوی مثلث اب د است و بفرض مثلث اب ج
مساوی مثلث ه ب د است پس لازم می آید تساوی جزء و کل که ه ب د و ب ج د
باشد و این محالست و لزوم این محال از فرض عدم موازات اه و ب د بود و از آن اه
ب د است پس باید اه و ب د با یکدیگر موازی باشند و شکی نیست که دو مثلث مطلوب
لط در مابین انها واقعند فثبت المطلوب و محرر گفته است اگر
نقطه ه در خارج ب د واقع شود میان خط مختلف نمیشود
یعنی باز لازم می آید تساوی جزء و کل لیکن درین
صورت مثلث ب ه د کل خواهد بود و ب ج د جزء خواهد بود هر دو مثلث
م متساوی که بر دو قاعده متساوی باشند که ان دو قاعده از یک خط و در یک جهة باشند
یعنی قاعده های ان دو مثلث در یک سمت باشند و سرهای انها در یک سمت نه آنکه
قاعده احدهما با سر دیگری در یک جهة یعنی فوق یا تحت باشد باید ان دو مثلث در مابین دو
خط متوازی باشند مثل دو مثلث اب ج و ه د ز که متساویند و بر دو قاعده ب ج
و ه ز متساوی از خط ب ز واقعند و از جهة اثبات مطلوب وصل میکنیم ا ه را و میگوییم

ان موازی

ان موازی ب ز و الا باید ا ح موازی ب ز باشد و لازم است که ا ح ملاقات کند
ه د را بر ح زیرا که اگر ملاقات با یکدیگر نکنند باید متوازیین باشند و از این لازم می اید
که ه د موازی باشد با ب ز که بفرض موازی ا ح است هف و ایضا هر خطی که بر یکی
از دو خط متوازی واقع شود لازم است که بعد از اخراج بر دیگری نیز واقع شود و در اینجا
خط ه د واقع شده است بر احد متوازیین که ب ز باشد پس باید واقع شود بر دیگری
که ا ح باشد و چون لزوم ملاقات ثابت شد وصل میکنیم ح ز را و میگوییم بنا بر
دو مثلث اب ج ح ه ز متساوی اند و اب ج بفرض مساوی ه د ز بود پس
باید بنا بر ح ه ز کل و جزء ه د ز است مساوی ان باشند
و این محال است و محال ناشی نشده مگر از فرض عدم
موازی ا ه با ب ز و توازی ا ح با ان پس باید
ا ح موازی ان نباشد و ا ه موازی ان باشد و دو مثلث مطلوب در مابین انها
باشد و هو المطلوب و هم چنین است حکم اگر ملاقات بعد از اخراج ه د در جهت د
واقع شود و نقطه ح در خارج ه د واقع شود و فرق این صورت از انچه مذکور شد
این است که در این صورت مثلث ه ز ح کل میشود و ه د ز جزء ان می شود
ما هر سطح متوازی الاضلاع و مثلثی که هر دو در یک جهة بر یک قاعده باشند و در مابین دو

خطی متوازی بعینها باشند باید ان سطح ضعف مثلث باشد مثل سطح ا ب ح د و مثلث
ه ب ح که بر قاعده ب ح اند و در مابین دو خط متوازی ب ح ا ه واقعند ظاهرا
لازم باشد که سطح و مثلث بر یک ارتفاع باشد و الا دعوی



فی نفسها صحیح نخواهد بود و صاحب کتاب تصریح بان کرده
بجهة انکه بودن سطح و مثلث در مابین دو متوازیین بعینها ظاهرا
مستلزم وحدت ارتفاع انهاست و بهر تقدیر وصل میکنیم ا ح را فسطح ا ب ح د ضعف
مثلث ا ح ب است و مثلث ا ب ح مساوی مثلث ه ب ح است
پس سطح ا ب ح د ضعف مثلث ه ب ح نیز است و مخفی نماند که در این شکل اختلاف
وقوع است زیرا که ممکن است بنوعی واقع شود که در کتاب مرسوم است و ممکن است که خط ه ح
منطبق شود بر خط ا ح و ب ه منطبق شود بر ا ب باین نحو و در اینصورت احتیاج بوصل خط نیست
و هم چنین بود الا کردن شکل نیست بلکه بمجرد حواله به مطلب
ثابت می شود و ممکن است که ب ه نیز بنوعی واقع شود که نقطه
ه از ان در مابین ا و واقع شود و هم چنین ح ه باین هیئت و طریق بیان در این
صورت بنوعی است که در کتاب مذکور است و ممکن است که نقطه
ه از خط ب ه بر د و واقع شود و ح ه بر ح د واقع شود و باین هیئت

و کیفیة

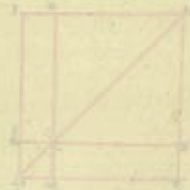
و کیفیت بیان در اینصورت مثل بیان در صورت اول است و محرر گفته است که هم چنین است
حکم در هر سطح و مثلثی که در جهة واحده بر دو قاعده متساوی
باشند و در مابین دو خط متوازی باشند یعنی باز سطح باز
ضعف مثلث است و صاحب کتاب ازا در شکل سیم از مقاله دوازدهم استعمال نموده است
و در بیان ان میگوییم سطح ا د و ب با مثلث ه ر ح بر دو قاعده متساوی واقعند
و در مابین متوازیین ا ه ب ح اند پس باید سطح مذکور
ضعف مثلث و از جهة اثبات الحکم ترقا علی مثلث
و با ایقاع ان سطح المتوازی الاضلاع رسم میکنیم و این سطح مساوی سطح مفروض است
و این سطح مرسوم ضعف مثلث است پس باید سطح مفروض نیز ضعف
مثلث باشد می خواهیم عمل کنیم سطح متوازی الاضلاع را که مساوی مثلث معین
مفروضی باشد و یکی از زوایای ان سطح مساوی یک زاویه مفروضه و فرض میکنیم که ان
مثلث ا ب ح است و زاویه مفروضه د است پس تنصیف میکنیم ب ح را بر ه
و وصل میکنیم ا ه را و عمل میکنیم بر نقطه ه از خط ه ح زاویه ح ه ر را مثل زاویه د
و اخراج میکنیم از ا ح را موازی ه ح و چون ا ح و ه ر اخراج شده اند از ا و ه
بر کمتر از دو قائمه اند زیرا که ح ه ا و ا ح مثل دو قائمه اند پس ره ا ح کمتر از

مب

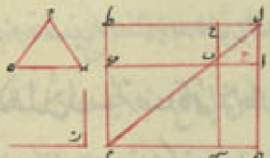
دو قائمه اند لهذا باید اح ه ر با یکدیگر ملاقات کنند بحکم مصادره مذکوره و اخراج میکنیم از ح
ح ح را موازی ه ر و چون ح ح اح از خط اح خارج شده اند بکمتر از دو قائمه
زیرا که دو زاویه ه ح ا ح اح متبادله متساویند و زاویه
ح ه ا با زاویه ه ح ا کمتر از دو قائمه اند پس با زاویه
ح اح که مساوی ه ح ا ا نیز کمتر از دو قائمه اند و چون
این دو زاویه کمتر از دو قائمه اند بنا بر مصادره مشهوره باید
ه ح ملاقات کند اح را بر نقطه ح پس حادث میشود
سطح ر ه ح ح متوازی الاضلاع بعمل و بنا بر این سطح ضعف مثلث ا ه ح ت
و این مثلث بنا بر مساوی مثلث ا ب ه ت زیرا که بعمل دو قاعده ه ت
ه ح ت متساویند و در مابین متوازیین نیز واقعند پس مجموع مثلث ا ب ح مفروض ضعف
مثلث ا ه ح ت پس هرگاه ثابت شد که سطح مذکور مساوی ضعف ا ه ح ت باید
مساوی مثلث ا ب ح مفروض باشد پس حکم اول ثابت شد و زاویه ر ه ح از این
سطح مساوی زاویه ء مفروضه است بعمل پس حکم ثانی نیز ثابت شد و هو المطلوب و جمهور
گفته که در اینجا اختلاف وقوع زیرا که ه ر یا منطبق میشود بر ه ا یا بر یکی از دو جهة آن
واقع میشود هم چنانکه در کتاب است و طریق بیان در جمیع متحد است برهم متمم با یکدیگر

برابرند

برابرند و مراد از متممین بر دو سطح متوازی الاضلاع اند که واقع باشند در سطحی دیگر که شکل
آنها باشد یعنی آن نیز متوازی الاضلاع باشد و واقع باشند در دو جنب قطر آن سطح
دیگر در یک نقطه از آن قطر با یکدیگر ملاقات کنند و با آن سطح در دو زاویه شریک
باشند مثل دو سطح ا ط ر ه ر ک ح ح که واقعند در سطح ا ب ح د در دو جنب
قطر ب د و با یکدیگر در نقطه ر از قطر ملاقات کرده اند و مشارکند با سطح ا ب ح د
در دو زاویه ا ح یعنی ا ط ر ه در زاویه ا مشارک آن است و ر ک ح ح در زاویه
ح مشارک آن و طریق عمل متممین در سطح متوازی الاضلاع آن است که در آن
سطح قطری از آن که واصل میان دو زاویه متقابله باشد بکشیم بعد از آن تعیین کنیم نقطه
را بر یکی از دو ضلع یکی از دو زاویه متقابله دیگر که ما بین آنها بقطر وصل نشده و اخراج
کنیم از آن نقطه خطی که موازی ضلع دیگر باشد و این خط قطع میکند قطر را بر نقطه
و میرسد بضلعی که موازی است با ضلعی که خط از آن اخراج شده پس از آن نقطه یعنی
نقطه تقاطع خط مذکور اخراج میشود خطی که موازی باشد با ضلع موازی مذکور و اخراج
میکنیم آن خط را از طرفین تا ملاقات کند دو ضلع از سطح مفروض را پس منقسم میشود
این سطح بچهار سطح متوازی الاضلاع که دو سطح در آن چهار سطح متممین اند در تعریف
متممین بر آنها صادق است و جهت اثبات مطلوب یعنی تساوی متممین میگوییم سطح ا ب ح د



متوازی الاضلاع است بفرض دو سطح ط ب ک ر
ه ر ح ء نیز متوازی الاضلاع است ٣٠
پس بنا بر ٣٤ هر یک از دو مثلث ا ب ء
ب ح ء نصف ا ب ح ء اند و این دو نصف
یعنی دو مثلث متساویند و هر یک از دو مثلث ط ب ر ب ک ر نصف سطح
ط ب ک ر است که این دو مثلث نیز متساویند و هر یک از دو مثلث ه ر ء
ر ح ء نصف سطح ه ر ح ء اند و این دو مثلث نیز متساویند پس هرگاه بیندازیم
دو مثلث ط ب ر و ه ر ء از مثلث ا ب ء و بیندازیم دو مثلث ب ک ر و ر ح ء
از مثلث ب ح ء باقی می ماند دو متمم مذکور برابر یکدیگر ع وهو المطلوب مد
می خواهیم عمل کنیم بر خط مفروضی سطحی متوازی الاضلاع که مساوی مثلث مفروضی
باشد و یک زاویه از آن سطح مساوی زاویه مفروضه باشد و فرض میکنیم که خط ا ب است
و مثلث ح ء ه است و زاویه ر است پس بنا بر ٤٢ عمل میکنیم سطح ح ب ک ط
را مساوی مثلث مفروض بنحوی که زاویه ب از این سطح مساوی زاویه ر مفروضه
باشد و بنا بر اینست ا ب ک خط واحد باشد زیرا که جریان برهان موقوف بر آنست
هم چنانکه معلوم میشود و مخفی نماند که عمل سطح مذکور مساوی مثلث مفروض بنا بر شکل



٤٢ موقوف بود بر تنصیف قاعده
مثلث و عمل زاویه و سطح بر آن قاعده
و این وقتی ممکن است که قاعده
مثلث با خط ا ب که می خواهیم سطح بر آن عمل کنیم متصل باشد بنحویکه یک خط شود هم چنانکه
در شکل مذکور گذشت پس با وجود مباینت و انفصال قاعده از خط مذکور این عمل
ممکن نیست و فا بر آنست که بنای این عمل و حواله بر شکل مذکور بر آن باشد که چون ممکن است
که ا ب را در هر دو جهت از دو جهت آن مثل جهت ب در ما نحن فیه اخراج کنیم و از آن ب ک را
مثل ء ه قاعده مثلث جدا کنیم بشکل ٣ و بر آن عمل کنیم مثلثی مثل مثلث ء ه مفروض
بشکل ک در این صورت ممکن است که عمل کنیم بر آن خط سطحی سطح مذکور را بشکل مب لهذا احتیاج است
کرا ابتدا بگوییم که می توانیم عمل کنیم سطح مذکور مثل مثلث مفروض بشکل ٤٢ و اگر چه قاعده آن
مباین از خط مذکور باشد زیرا که بتوسط اعمال مذکوره این عمل ممکن است و بهر تقدیر
بعد از عمل سطح ح ب ک ط مثل مثلث ح ء ه تمام میکنیم سطح ل ا ح متوازی
الاضلاع را یعنی بر هر ضلع حاصل آن که ا ب ح باشد هر ضلع دیگر را که ا ل ل ح
باشد اضافه میکنیم تا آن سطح تمام شود و وصل میکنیم قطر ل ب را و از آن اخراج میکنیم
و ط ک را نیز اخراج میکنیم تا قطر و ط ک با یکدیگر بر نقطه م ملاقات کنند زیرا که

شده اند از ل ط بر کمتر از دو قائمه زیرا که دو زاویه ک ط ل ح ل ا مساوی دو قائمه اند بنابر

۲۹ پس دو زاویه ک ط ل ح ل ب کمتر از دو قائمه اند لهذا دو خط ل ب ط ک بعد از

اخراج با یکدیگر ملاقات می کنند بر م و اخراج میکنیم م ح را موازی ک ا و اخراج

می کنیم ل ا ح ب را تا ملاقات کنند م ح را بر دو نقطه ح س باعتبار خروج هر یک از ل ا

ح ب بام ح متساویند و هم چنانکه در ۲۹ ثابت شد که زاویه خارجه با داخله که مقابل است

متساویند ل ب او ب ل اکثر از دو قائمه اند پس ب ل ا با ب م ح که مساوی آنست

نیز کمتر از دو قائمه اند واما خروج ح ب بام ح بر کمتر از دو قائمه بجهت آنست که دو زاویه

م ب س ل ب ح متساویند ۱۵ و زاویه ل ب ح مساوی زاویه ا ل ب است و ثابت

شد که دو زاویه ا ل ب ب م ح کمتر از دو قائمه اند پس دو زاویه م ب س ب م س نیز

کمتر از دو قائمه اند و از آنچه مذکور شد معلوم شد که خروج هر یک از ل ا ح ب بام ح از

ل م بر دو زاویه است که مساویند با دو زاویه ب ل ا ل ب ا و چون این دو زاویه

کمتر از دو قائمه اند لهذا هر یک از هر دو زاویه مذکوره که مساوی انهاست نیز کمتر از دو

قائمه است پس باید بنابر مصادره مشهوره هر یک از ل ا ح ب بام ح ملاقات کنند یعنی

اول با ان بر نقطه ح و دوم با ان بر نقطه س ملاقات کنند پس سطح ط ح سطحی است

متوازی الاضلاع و دو سطح ط ب ب ه که در ان واقعند متمم اند پس میگوییم سطح ح

که بر خط

که بر خط مفروض یعنی ا ب عمل شده مساویست با سطح ب ط ۴۳ و سطح ب ط که مساوی

بود با مثلث ح ه ی مفروض پس سطح ب ح نیز مساوی مثلث مذکور است ع و زاویه

ا ب س از این سطح مساوی زاویه ح ب ک است ۱۵ و زاویه ح ب ک که مساوی

است زاویه مفروضه است پس ا ب س نیز مساوی آنست ع وهو المطلوب مه

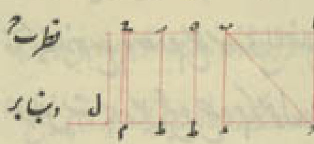
میخواهیم که بر خط مفروضی عمل کنیم سطح متوازی الاضلاعی را که مساوی سطح مفروض مستقیم

الاضلاع باشد و یکی از زوایای ان مساوی زاویه مفروضه باشد خواه ان سطح

مفروض متوازی الاضلاع باشد یا نه و خواه چهار ضلع داشته باشد یا بیشتر و فرض میکنیم

۳۴ که خط ه ط است و سطح مفروض ا ب ح د است و زاویه مفروضه ل است پس بنابر

منقسم میکنیم سطح را از قطر ا ح



قطر ب ح

بدو مثلث ا ب ح ب ح د و بنابر

۴۴ عمل میکنیم بر ه ط سطح ر ه ط ع

متوازی الاضلاع را مساوی مثلث ا ب ح بنحوی که زاویه ه از این سطح مساوی زاویه

ل باشد و بنابر ۴۴ عمل میکنیم بر ر ک مساوی ه ط ۳۴ سطح ح ر ک م را مساوی

مثلث ب ح د بنحوی که زاویه ح ر ک از ان مساوی زاویه ل باشد و زاویه ل چل

مساوی زاویه ه بود پس زاویه ح ر ک با زاویه ه ر ک معادل دو قائمه است زیرا که دو

زاویه ه ر ک ط ه ر معادل دو قائمه اند ٢٩ و زاویه ح ر ک مساوی زاویه ه است بنا بر

انکه هریک از انها مساوی زاویه ل است پس دو زاویه ه ر ک ر ح معادل دو قائمه اند

پس بنا بر ١٤ و ح خط واحد متصل است و همچنین خط ط م نیز خط واحد متصل است

زیرا که دو زاویه ط ه ر ک ر ط چون دو زاویه متقابله اند از سطح متوازی الاضلاع باید برابر

یکدیگر باشند ٣٤ و هم چنین دو زاویه ح ر ک ر ه ط برابر یکدیگر شدند زیرا که یکی خارجه است

و دیگری داخله پس دو زاویه ح ر ک ط ک ر ت و ینه و دو زاویه ح ر ک م ر ک ر معادل

دو قائمه اند ٢٩ پس ط ک ر با زاویه ر ک م مساوی دو قائمه اند پس خط ط م

خط واحد متصل است ١٤ و چون ثابت شد که هریک از ه ح ط م خط واحد متصل است

و هریک از دو سطح ه ک ر م سطح متوازی الاضلاع است مساوی یکی از دو مثلث سطح

مفروض است پس کل مجموع سطح ه م که معمول بر خط ه ط مفروض است متوازی الاضلاع است

و بنا بر صه مساوی سطح ا ب ح د مفروض است که عبارت از دو مثلث مذکوره

و زاویه ه از ان سطح معمول بعمل مساوی زاویه ل مفروضه است وهو المطلوب و مخفی نیست

که انچه مذکور شد مخصوص است بانکه سطح مفروض ذا اربعة اضلاع باشد یعنی چهار ضلع

متوازی داشته باشد و سطح متوازی الاضلاع عمل کنیم که مساوی ان باشد و هرگاه سطح

مفروض بیشتر از چهار ضلع داشته باشد خواه متوازی الاضلاع باشد یا نه مثل سطح ا ب

ح د ه و خواهیم بر خط مفروض سطحی متوازی الاضلاع

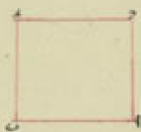
که مساوی ان باشد عمل کنیم باید این سطح مفروض

را منقسم بمثلثات کنیم پس بشکل ٤٤ سطوح متوازیة الاضلاع که مساوی مثلثات

این سطح باشد عمل کنیم تا مطلوب حاصل شود و محرر گفته است که این شکل یعنی مه در نسخه حجاج

نیست مو بخواهیم بر خط مفروض مثل خط ا ب عمل کنیم مربعی را یعنی ذو اربعة اضلاعی

که متوازی الاضلاع و قائم الزوایا باشد و بجهت اثبات مطلب اخراج میکنیم از نقطه ا



عمود ا ح و از ا ح مساوی ا ب می سازیم ٢ و اخراج میکنیم از ب خط ب د

را موازی ا ح و از ح خط ح د را موازی ا ب ٣١ و باید دو خط ب د ح د با

یکدیگر بر نقطه د ملاقات کنند زیرا که اخراج شده اند از خط متوهم واصل میان ح ب

بر کمتر از دو قائمه ١٧ پس بحکم مصادره مذکوره ملاقات می کنند بر د پس سطح ا د

که بعمل متوازی الاضلاع است متساوی الاضلاع نیز هست زیرا که دو ضلع ا ب ا ح

بعمل متساوی اند و این دو ضلع مساوی دو ضلع دیگر که مقابل اند ٣٤ پس این سطح

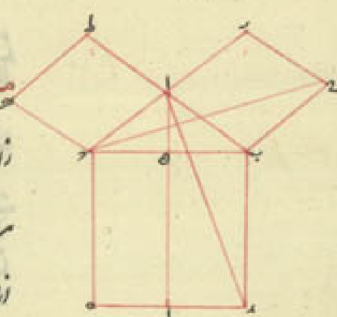
متوازی الاضلاع و هم متساوی الاضلاع است و نیز میگوییم قائم الزوایا است زیرا که زاویه

ا قائمه است بعمل و دو زاویه که به ٢٩ تمام ان است تا دو قائمه نیز قائمه است و دو زاویه

باقیه مساوی این دو زاویه است پس سطح ا د مربع است که معمول است بر ا ب وهو المطلوب

شكل العروس مز

بدل



مز هر مثلث قائم الزاويه يعني مثلثي كه يك
زاويه آن قائمه باشد مربع وتر زاويه قائمه از مثلث
مساوي است با دو مربع دو ضلع ديگر مثلا زاويه ا
از مثلث ا ب ج قائمه است پس ميگوئيم مربع ب ج كه وتر زاويه ا قائمه است مساوي است
با دو مربع ب ا ا ج كه دو ضلع ديگرند وتخصيص اين حكم بمثلث قائم الزاويه باعتبار آنست
كه اين حكم در مثلث منفرج الزاويه وحاد الزوايا كه هر سه زاويه آن حاده باشند جاري
نيست بلكه البته مربع وتر زاويه منفرجه يا حاده با دو مربع دو ضلع ديگر مجوزي است كه بعد
ازين مذكور خواهد شد وبهر تقدير از جهت اثبات مطلب بنا بر ٤٦ عمل ميكنيم مربعات سه
ضلع مثلث را كه آن مربع ب د ه ج و مربع ب ح را ومربع ا ط ك ج است وچون كه دو
زاويه ب ا ح ا ج قائمه اند بحسب فرض پس ح ا ج خط واحد متصل خواهد بود ١٤
و بمثل اين بيان ظاهر ميشود كه ب ا ط نيز خط واحد متصل است و بنا بر ٣١ اخراج
ميكنيم از ا خط ا ل را موازي ب د و اين خط ا ل لازم است كه در داخل مثلث
واقع شود زيرا كه زاويه د ب ا بزرگتر از قائمه است باعتبار آنكه زاويه د ب ج كه جزو
آن است قائمه است پس زاويه ب ا ل كه به ٢٩ بايد با آن يعني د ب ا
معادل دو قائمه باشد كمتر از زاويه ب ا ج قائمه خواهد بود پس خط ا ل قطع خواهد كرد

ب ج را

ب ج را و داخل مثلث واقع خواهد شد و ايضا اگر ا ل داخل مثلث واقع نشود لازم مي‌آيد
كه يا تقاطع كند با ب د كه بفرض موازي آنست و اين باطل است يا تقاطع كند با ج ه
كه موازي ب د است و اين نيز محالست ٣٠ و ايضا اگر در داخل مثلث واقع نشود
يا منطبق ميشود بر ا ج يا در خارج مثلث در جهت ا ج واقع ميشود ويا منطبق ميشود بر ا ب
يا در خارج مثلث در جهت ا ب واقع ميشود بنحوي كه اگر د ب اخراج شود با آن تقاطع
كند و بنا بر هر صورت اول لازم مي‌آيد كه هر زاويه كه حاصل مي‌شود از وقوع ا ب
بر هر خط متوازي كه ب د ا ل باشد زياده تر از قائمه باشد زيرا كه د ب ا اعظم از
قائمه است هم چنانكه مذكور شد و ب ا ج بفرض قائمه است و اين باطل است زيرا كه
هر زاويه كه از وقوع خطي بر متوازيين حاصل ميشود معادل دو قائمه است ٢٩ و بنا بر
هر صورت آخر لازم مي‌آيد كه آن موازي د ب نباشد و حال آنكه مفروض موازات
هست و ايضا در صورتي كه در خارج مثلث در جهت ا ب واقع شود لابد است كه با
ب ا ط تقاطع كند پس اگر اخراج شود بنحويكه قدري از آن در جهت ديگر ط ا
واقع مي‌شود ميگوئيم اينقدر كه در آنجهت واقع شده يا منطبق است بر ا ح يا در خارج مثلث
در جهت ا ح واقع شده است و هر دو شق باطل است هم چنانكه مذكور شد و از آنچه مذكور
شد ظاهر ميشود وقوع شدن خط ا ل موازي ب د در داخل مثلث وقتي است كه

زاویهٔ ب ا منفرجه باشد واگر قائمه باشد خط مرح موازی ب ه منطبق بر اه می شود
واگر حاده باشد خط مذکور در خارج مثلث واقع میشود و بهر تقدیر چون ثابت شده
که ال در داخل مثلث واقع می شود باید قطع کند د ب ره و باین خط منقسم شود
مربع ب ه به دو سطح ب ل ل د و وصل میکنیم ح د ا ه را پس میگوییم در دو
مثلث ح د ب ا ه ضلع ح ب ب د و زاویه ح ب د مساوی اند
با دو ضلع ا ب ب ه و زاویه ا ب ه و ب ت وی هر ضلع با هر ضلع ظاهر است
و وجه تساوی زاویتین ان است که دو زاویه ح ب ا ه ب د قائمه اند
پس هرگاه زاویه ا ب د را مشترک قرار بدهیم لازم می آید تساوی هر دو زاویه
ح ب د ا ب ه پس بنابر ۴ دو مثلث نیز متساوی اند و بنابر ۴۱ مثلث
ح ب د مساوی نصف مربع ب ح است باعتبار آنکه هر دو بر قاعده ح ب اند و در
مابین دو خط متوازی ح ب ه د واقعند و هم چنین بنابر ۴۱ مثلث ا ب ه
مساوی نصف سطح ب ل است زیرا که بر قاعده ب ه و در مابین متوازیین
ب ه ا ل واقعند پس مربع ب ح مساوی سطح ب ل است زیرا که نصف هر
یک که اضعاف مثلثین است مساوی دیگر است که مثلث دیگر باشد و مثل این
بیان بعد از اخراج خط ک ب و خط ا ه ثابت میکنیم که مربع ط ح مساوی سطح

ح ل است

حل است   و از این ثابت
می شود که   مربع ب د
مساوی   مربع ب ا ا ح است
و هو المطلوب   و مجموع گفته است
که این شکل ملقب است   بعروس و سبب تسمیه با
زنست این شکل است   بکثرة براهین با کثرت
نفع این است نظر بآنکه   عروس در لغت مال کثیر
النفع است و شکل سی و دوم از مقاله ششم چون اعم از این شکل است مسمی است بمادر
عروس و در این شکل اختلاف وقوع بسیار است زیرا که وقوع سه مربع بحسب جهت
اضلاع مثلث مختلف می شود و از این هشت صورت بهم میرسد زیرا که ضلع ا ب مثلا
دو جهت دارد و ضلع ب د نیز دو جهت دارد و ضرب دو در دو چهار میشود و در کل
این چهار با دو جهت ضلع ا د اعتبار شود هشت قسم حاصل میشود و بوجه اوضح میگوییم
هرگاه مربع وتر قائمه در جهت در زاویه که در کتاب مرسوم است یعنی در خارج مثلث فرض
کنیم پس هر دو مربع دو ضلع دیگر یا هر دو در خارج مثلث اند یا هر دو در داخل مثلث اند
یا ا ب مثلا در خارج است و ا د در داخل یا بالعکس و این چهار قسم است بر تقدیری که

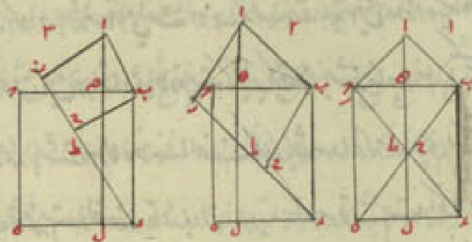
مربع وتر قائمه در خارج مثلث باشد و هرگاه فرض شود که مربع مذکور در داخل مثلث باشد
باز چهار قسم بر طریق مذکور بهم میرسد و مجموع هشت قسم حاصل میشود و بسبب این اختلافات
بیان مختلف میشود و بر این منکثر شود و الغالب باشد که احتیاج باخراج خط ال موازی
نباشد و گاه هست که احتیاج بعمل دو مربع دو ضلع بر دو ضلع نباشد بلکه احتیاج بعمل مربع بین
اصلا نباشد بلکه عمل مربع مجموع ضلعین بافضل احدهما بر دیگری کافی باشد و بسبب این
اختلافات و بعض اختلافات دیگر اقسام و صور منکثر میشود و ما هر یک از اقسام و صور را
بیان بکنیم نحوی که از یکدیگر ممتاز باشند و اشتباه و ابهامی در ان باقی نماند و در تقریر
و تحریر مسایبت قرار بکنیم زیرا که تقریر و بیان او خالی نیست از ابهام و اختلاط بعضی از
در بعض دیگر پس میگوییم قسم اول آنست که هر یک از سه مربع سه ضلع مثلث عمل شود و در
جهتی از ضلع باشد که منطبق بر مثلث نشود و این قسمی است که در اصل کتاب مذکور است قسم
دوم انست که مربع است که یکی از دو ضلع قائمه است در جهت دیگر واقع شود یعنی منطبق
بر مثلث شود و مربعین دو ضلع دیگر یعنی اج و جب بر حال خود باقی باشند و منطبق بر
مثلث نشوند پس در این قسم مثلث و مربع وتر قائمه یعنی ب ه و مربع اج و خط
ال موازی بر حال خود باقی خواهند بود و همین مربع است که ان مربع ب ح را باشد
منطبق بر مثلث می شود پس ب اکه یکی از دو ضلع قائمه است از مثلث و یک ضلع

مربع است و مساوی است که ضلع دیگر مربع است یا مساوی ضلع اج است که ضلع دیگر قائمه است
یا زیادتر از ان است یا کمتر پس در این قسم سه صورت بهم میرسد و در اول نقطه
ر منطبق بر ح میشود و در دوم در خارج خط اح واقع میشود و در سیم در نفس خط اح
واقع می شود و هیئت اشکال سه صورت از این قسم باین طریق است و بهر تقدیر
ضلع ب ح از مربع ب ر جایز نیست که منطبق بر ب ح شود و الا لازم آید که زاویه قائمه
بر حاده منطبق شود و این محال است و جایز نیست که منطبق بر ضلع ب ء شود و الا لازم
اید انطباق قائمه بر منفرجه و این نیز محال است و جایز نیست که در خارج از جهت ب ء
واقع شود و وجه ان ظاهر است پس باید در داخل مربع وتر واقع شود و هم چنین می
گوییم ضلع ر ح نمیتواند شد منطبق بر ب ء یا بر ح ه شود بمثل بیانی که مذکور
شد خواه ا ب مساوی اج باشد که نقطه ر بر ح منطبق باشد یا نه پس نقطه ح جایز نیست
که بر ضلع ب ء یا ضلع ح ه واقع شود زیرا که در صورت تساوی لازم می اید احاطه
دو خط مستقیم که ب ء و ب ح باشد در اول و ح ح و ح ه باشد در دوم بیک
سطح و در صورت اختلاف که نقطه ر در خارج اح یا بر نفس اح واقع شود لازم
می اید از وقوع ح بر ب ء یا ح ه در اول باز احاطه دو مستقیم بیک سطح یا عدم
توازی و در دوم یعنی وقوع ح بر خط ح ه لازم می اید ب ح و تر زاویه ح

قائمه شود وان ظاهر البطلان است وهم چنین جایز نیست که نقطه ح بر ضلع ء ه واقع شود
والا ا ب ح وتر قائمه ء خواهد بود واطول از ا ب ء خواهد بود واین خلاف مفروض است
پس متیقن شد که نقطه ح در داخل مربع وتر واقع شود لهذا بجهت اثبات مطلوب
وصل میکنیم ء ح را ضه ومیگوییم دو زاویه ا ب ح ح ب ء قائمه اند زیرا که هر یک
از انها زاویه مربع است وزاویه ح ب ح مشترک است پس باقی می ماند دو زاویه
ا ب ح ح ب ء متساوی زیرا که هر یک از انها تمام زاویه ح ب ح است از قائمه
پس در دو مثلث ب ا ح ح ب ء دو ضلع ا ب ب ح وزاویه ا ب ح متساوی است
با دو ضلع ح ب ب ء وزاویه ح ب ء بر تناظر پس بنابر ۴ زاویه ب ء ح
مثل زاویه ب ا ح است که قائمه است بفرض پس زاویه ب ح ء نیز قائمه است
لهذا بنابر ۱۴ ء ح ر خط واحد متصل است زیرا که ر ح موازی ا ب است و
۲۶ و ۲۸ و ء ح با ان متصل شده ومجموع یک خط شده پس مجموع ء ح ر نیز
موازی ا ب است وقاطع ا ل است بر سه زیرا که ء ح ا ل خارج اند از ء ل یا از
ا ء متوهم بکمتر از دو قائمه هم چنانکه ظاهر است پس باید تقاطع کنند بر نقطه که
ان سه است واین نقطه تقاطع جایز نیست که نقطه ه یا ما فوق ان باشد زیرا که
نقطه ه وما فوق ان جایز نیست که داخل مربع وتر باشد وهم چنین جایز نیست که نقطه ل

یا ما تحت

یا ما تحت ان باشد بمثل انچه مذکور شد پس باید در ما بین ه ل باشد وزاویه ه ح ا



تمام زاویه ب ا ه است از قائمه بجهت انکه زاویه ه ا ح هر گاه با زاویه ب ا ه
ضم شود حاصل میشود زاویه ب ا ح قائمه زیرا که بفرض زاویه قائمه است از مثلث و
نیز یکی از زوایای مربع است وزاویه ح ب ا هر گاه با زاویه ب ا ه ضم شود مجموع
مساوی یک قائمه است زیرا که در مثلث ا ب ه زاویه ا ه ب قائمه است باعتبار انکه
مساوی ح ب ء قائمه است نظر بتوازی ا ل ب ء بفرض پس دو زاویه باقیه
از ان مثلث که ح ب ا ب ا ه باشد مساوی یک قائمه است ۳۲ وزاویه ا ح ح
قائمه است بعمل وچون ثابت شد که ه ب ا ه ا ح متساوی اند و ا ح قائمه است
میگوییم ا ب ا ح که ه ضلع قائمه اند از مثلث اکمل متساوی باشند سه بعینه نقطه
ح خواهد بود زیرا که در مثلث وخط ء سه ه خط واحد متصل خواهد بود وزاویه سه ا

یعنی ه ب الف نصف قائمه خواهد بود زیرا که در مثلث ا ب ج زاویه قائمه است چون
وتر ج ب اکه ا ج باشد مساوی است ا ب که ا ب باشد باید این دو زاویه متساوی
باشند و چون این هر دو متساوی لازم است که برابر یک قائمه باشند بنابر ۳۲ باید هر یک
نصف قائمه باشند و هرگاه ج ب الف نصف قائمه باشد سه ا ج که مساوی آن است
نیز نصف قائمه است و نصف قائمه بودن زاویه سه ا ج موقوف است بر آنکه هر ضلع
ا ر ر سه متساوی باشند زیرا که هرگاه ضلع ا ر اطول از ضلع ر سه باشد و این زاویه
یعنی سه ا ج نصف قائمه باشد لازم می آید که سه زاویه مثلث زیاده تر از دو قائمه باشند
بجهت آنکه زاویه ا ر سه قائمه است و زاویه ا سه ر چون وتران که ا ر است اعظم از
وتر نصف قائمه است که ر سه باشد باید اعظم از نصف قائمه باشد و این یعنی زیادتی
سه زاویه مثلث از دو قائمه محال است و اگر ا ر اقصر از ر سه باشد و زاویه مذکوره قائمه
باشد لازم می آید که زاویه مثلث کمتر از دو قائمه باشند زیرا که زاویه ا سه ج در این
صورت کمتر از نصف قائمه خواهد بود و ملخص کلام آنکه چون زاویه ا ر ج قائمه است
پس هر ضلع ا ر ر سه اگر متساوی باشند هر یک از دو زاویه ج سه ا سه ا ج نصف
قائمه خواهد بود و اگر ا ر اطول از ر سه باشد زاویه سه ا ج کمتر از نصف قائمه خواهد
بود و اگر اقصر از آن باشد این زاویه اعظم از نصف قائمه خواهد بود ولکن چون

زاویه ا ب ج که مساوی این زاویه یعنی زاویه سه ا ج است بر تقدیر تساوی ا ب ا ج
نصف قائمه است پس باید این زاویه نیز نصف قائمه باشد و این در وقتی است
که ر ج که ضلع مربع است منطبق شود بر ر سه که ضلع مثلث است و منطبق شود نقطه سه
بر ج هم چنانکه مذکور شد و در این هنگام ا ر ر سه نیز متساوی خواهند بود و از آنچه
مذکور شد معلوم میشود که در صورت تساوی ا ب ا ج هرگاه نقطه سه بر نقطه ج منطبق
نشود و در فوق یا تحت آن واقع شود باید دو زاویه ه ا ج ج ب ا متساوی نباشند
هم چنانکه بعد از این تفصیل مذکور می شود پس با وجود ثبوت تساوی انها انطباق
مذکور لازم است و جمیع این احکام که مذکور شد در صورت تساوی ا ب ا ج است و
اگر ا ب مساوی ا ج نباشد نقطه سه بر ج منطبق نخواهد شد پس اگر ا ب اطول باشد
نقطه سه بر خط ر ج بر فوق نقطه ج واقع خواهد شد و زاویه ج ب ا اکثر از نصف قائمه
خواهد بود زیرا که وتران که ا ج باشد اقصر است از وتر ب ج ا که ا ب باشد لیکن زاویه
ا در مثلث ا ب ج قائمه است پس دو زاویه دیگر معادل یک قائمه باشند پس هرگاه
این دو زاویه مختلف باشند بجهت اختلاف وتر باید آنکه وتران کمتر است یعنی ج ب ا
اصغر از نصف قائمه باشد و دیگری که وتران اطول است یعنی ب ج ا اعظم از نصف
قائمه باشد و هرگاه ج ب ا اکثر از نصف قائمه باشد و دیگری که وتران اقصر است زاویه

زاویه که مساوی آن است نیز کمتر از نصف قائمه است پس در مثلث زاسه چون زاویه
زاسه از آن کمتر از نصف قائمه است باید زاویه اسه ز که با آن معادل یک قائمه است
اعظم از نصف قائمه باشد و بنا بر این زسه اصغر است از زا و اگر اب اقصر از اج
باشد نقطه سه در خارج خط رج و در تحت نقطه ج واقع خواهد شد و در این صورت
زاویه جسا اعظم از نصف قائمه است و هم چنین زاویه زاسه که مساوی آن است
اعظم از نصف قائمه است و بنا بر این باید هر یک از زاویه اجب که تمام جسا است
از قائمه و زاویه زسه ا که تمام زاسه است از قائمه کمتر از نصف قائمه باشد و در این
صورت زسه اعظم از زا است و مخفی نیست که بیان اختلافات مذکوره یعنی وقوع نقطه
سه بر نقطه ج یا در فوق یا تحت آن یا آنچه متفرع بر آن می شود موقوف علیه برهان
نیست زیرا که برهان بدون تعرض آن تمام می شود لیکن چون این اختلافات لازم
تساوی اب اج و اختلاف آنهاست در واقع و نفس الامر با جهة مذکور شد لهذا
در تتمیم برهان میگوییم بنا بر جمیع این اختلافات و تقدیرات مربع ب اج و سطح ب اسه
که بر قاعده اب واقعند و میان دو خط اب و رکه متوازیند ۲۸ واقعند متساویند
۲۵ و هم چنین دو سطح ب اسه و ب حدل و که بر قاعده ب د اند و واقعند در بین
دو خط متوازی ب د ال ۲۸ متساویند ۲۵ پس مربع ب اج که مربع ضلع

اب از مثلث

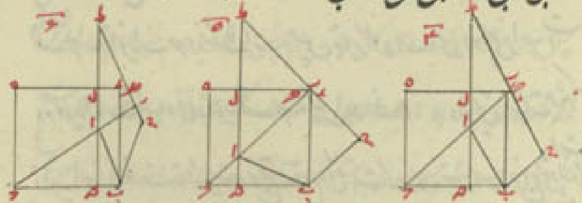
اب از مثلث است مساوی سطح ب حدل د است صه و بمثل بیانی که در اصل کتاب است
ثابت میکنیم که مربع ضلع اج از مثلث مساوی سطح حل است و در هر سه صورت مذکوره
یعنی تساوی اب اج و زیادتی اب بر اج و عکس آن پس ثابت شد که هر مربع
ضلع قائمه در این قسم مساوی مجموع هر دو سطح حده حل است که مربع وتر قائمه است و
هو المطلوب قسم سیم آن است که مربع اج منطق باشد بر مثلث و هر مربع هر ضلع دیگر که
اب ب ح باشند غیر منطق باشند پس در این قسم مثلث و مربع وتر قائمه در ربع
اب و خط ال موازی بر حال خود باقی خواهند بود و بسبب اشکال نظر قصور مثلثه
چنین خواهد بود و طریق بیان در صورت اول یعنی تساوی اب اج ظاهر است زیرا
که خط ال موازی در آن صورت مربع ب ه را تنصیف می کند پس بمثل بیانی که در
کلام محرر گذشت ثابت می شود که مربع ضلع اج مثل سطح حل است و بمثل بیانی که در
اصل کتاب گذشت ثابت می شود که مربع ضلع ب مساوی سطح ب ال است پس مجموع مربع
ضلعین مساوی مجموع سطحین است که مربع وتر قائمه است و هو المطلوب و مخفی نیست که در این
صورت از این قسم و قسم دوم چون هر دو مربع دو ضلع با یکدیگر برابرند و هم چنین دو سطح
نیز با یکدیگر برابرند هر گاه مربع ضلع منطق بر مثلث عمل شود و مساوات آن با ۴۹
سطحین بیان شود به بیانی که محرر نموده دیگر احتیاج بعمل مربع ضلع غیر منطق و بیان اصل

کتاب ثابت زیرا که بعد از اثبات مساواة ضلع منطق بر شلث احد سطحین ثابت می شود
که مربع ضلع غیر منطق نیز مساوی سطح دیگر است و هم چنین هر گاه مربع ضلع غیر منطق
عمل شود مساواة آن با احد سطحین بیان شود بنحویکه در اصل کتاب است دیگر احتیاج بعمل
مربع ضلع منطق و بیانی که محرر نموده نیست بنحوی که مذکور شد پس این صورت از قسم
دوم است که می توانند اکتفا بعمل مربع احد ضلعین شود و احتیاج بعمل مربع ضلع دیگر نیست و ا

بیکوئیم مربع ضلع اح یعنی مربع ح ا ط ک منطق بر شلث با سطح ح ا س ه بر قاعده ح ا
و در ما بین متوازیین ح ا ط ه واقعند پس باید متساوی باشند و سطح ح ا س ه
با سطح ح ه ل ه بر قاعده ح ه واقعند و در ما بین متوازیین ح ه ا ل واقعند پس این
دو سطح نیز متساویند و از این لازم می آید که مربع ح ا ط ک مساوی سطح ح ه ل ه باشد
پس بمثل بیانی که در اصل کتاب مذکور شد ثابت میکنیم که مربع ضلع اس یعنی مربع اس ح
که غیر منطق است مساویست با سطح ب ه ه د پس مجموع دو مربع مساوی است با مجموع

سطح

سطح که مربع وتر قائمه است و هو المطلوب و در صورتی که اح اطول از اب باشد بیان مطلب
بهمین طریق است **قسم چهارم** آن است که مربع اب و مربع اح هر دو منطق بر شلث
باشند و مربع وتر قائمه منطق نباشد و در این قسم در صورت اول که اب اح مساوی
باشند مربع آنها بر یکدیگر منطبق میشوند بر سبیل است وی و وقت یعنی همین یک مربع
رسم می شود که مربع هر یک است و خط اول مربع وتر قائمه را تنصیف می کند و اثبات
مطلوب در این صورت در نهایة سهولت است زیرا که بعد از آنکه بنحو مذکور است وی این مربع
که مربع هر یک از ضلعین است با احد نصفین از دو نصف مربع وتر قائمه بیان شود معلوم
میشود که مربع هر دو ضلع مساوی مربع هر دو نصف مربع وتر قائمه است و هو المطلوب و در صورت
دوم که اب اطول از اح باشد بعکس آن بنحو مذکور بیان می کنیم که مربع اب ح ر که مربع ضلع
اب است مساوی سطح ب ه ل ه است و مربع اطح که مربع ضلع اح است مساوی سطح ح ه ل ه است
پس مجموع دو مربع مساوی مجموع دو سطح است که مربع وتر قائمه است و هو المطلوب و هیئة اشکال بنا بر صورت ثلثه این است



قسم پنجم آن است که مربع وتر قائمه منطق بر مثلث باشد و دو مربع اب و اج غیر منطق باشند و پس خط ال موازی را بر حال خود باقی می کذاریم امّا قطع خواهد کرد ب ج را
بر ه و ه را بل و مربع وتر را رسم میکنیم بنحویکه منطق بر مثلث باشد و واجب است که ج ا
داخل در مربع وتر باشد که اگر داخل نباشد لازم می اید انطباق قائمه با منفرجه بر حاده
پس اخراج میکنیم ج ا را تا از مربع خارج شود و این ج ا مخرج واقع در مربع نمیتواند شد که
واقع بر ضلع ب یا ج ه شود والا لازم احاطه دو خط مستقیم بیک سطح پس باید بر یکی از
دو ضلع دیگر واقع شود یعنی یا بر نقطه ی واقع شود که موضع ملاقات دو ضلع ب ی و ه است
از مربع وتر یا در ما بین ی ه یا ی ب واقع شود پس در اینجا سه صورت بهم رسید اوّل
انکه خروج اج از نقطه ی باشد و خروج ان از نقطه ی در وقتی است که دو ضلع اب اج
متساوی باشند و بالجمله دو ضلع ا ی و اب نیز متساوی باشند زیرا که بر تقدیر تساوی
اب اج دو ضلع اب ب ی و زاویه اب ی از مثلث اب ی مساوی است با دو ضلع
ب ج و زاویه اب ج از مثلث اب ج پس بنابر ٤ ا ی مساوی اج یعنی اب است
و زاویه ا ی ب مساوی زاویه ا ب ی است پس بملاحظه ٥ به طریق اثبات میشود که
زاویه ا ی ب نصف قائمه است و توضیح مقام ان است که هرگاه خط اج اخراج شود لازم است
که با ضلع ب ی ملاقات کند زیرا که از خط اج اخراج شده اند بر کمتر از دو قائمه پس اگر دو خط

اب اد مساوی باشند ثابت است که انما میجوی باشد که در مرکز مربع وتر با یکدیگر ملاقات
کنند لازم است که اد بعد از اخراج ملاقات کند ب ی را بر نقطه ی زیرا که هر خطی که از
یک زاویه مربع اخراج شود و بمرکز ان بگذرد البته بزاویه مقابل میرسد و ایضا بر تقدیر
مساوات ضلعین اگر ج ا ملاقات نکند ب ی را بر نقطه ی پس یا از ان بر نقطه ملاقات
میکند که در ما بین ی ب باشد یا خارج از ی ب باشد و بر هر دو تقدیر محال لازم می اید
و بیان لزوم محال بعد از انکه فرض کنیم که نقطه که غیر ی است نقطه ک است آن است
که بر تقدیر اوّل در مثلث اب ک زاویه اب ک نصف قائمه است زیرا که هر یک از دو
زاویه اب ج ا ج ب نصف قائمه است و زاویه اب ک تمام اب ج است از قائمه پس باید
نصف قائمه باشد و زاویه ب ا ک قائمه است مج و ضلع اب مشترک است پس جمیع
زوایای مثلث اب ک و اضلاع ان مساوی جمیع زوایای مثلث اب ج و اضلاع
ان است بر تناظر ٢٦ پس ب ک مساوی ب ج است و ی ب نیز مساوی ب ج است
پس لازم می اید تساوی کل و جزء و هم چنین بر تقدیر دوم نیز لازم می اید عدم تساوی
مذکورات ب ک بات ج و حال انکه ی ب که برین تقدیر جزء ب ک است
مساوی ب ج است پس واجب است که بر تقدیر تساوی اب اج ملاقات اج با ب ی
بر نقطه ی باشد و هو المطلوب و امّا اگر اب اطول از اج باشد ملاقات اج با ب ی بعد از

اخراج ب ه در فوق نقطه ه واقع می شود واگر اب اقصر از اج باشد ملاقی درست نقطه
نقطه ه در مابین ه و ب واقع می شود هم چنانکه مذکور می شود پس بعد از انکه اج بر
ه واقع شود حاصل خواهد شد مثلث ا ب ه که یک ضلع ان اب است و یک ضلع دیگران خط
اه است که در مابین نقطه ا و نقطه ه که محل ملاقات است واقع است و ضلع دیگران ضلع
مربع است پس میگوییم که دو ضلع اه و اب از این مثلث برابر یکدیگرند و این را به دو وجه
می توان اثبات نمود وجه اول ان است که مذکور شد وجه دوم ان است که زاویه را
از این مثلث قائمه است زیرا که دو زاویه را ب اج معادل دو قائمه اند و ب اج
بفرض قائمه است پس را ب نیز قائمه است و زاویه اب ه از این مثلث نصف قائمه است
زیرا که ان تمام زاویه اب ج است از قائمه و زاویه اب ج چون بنابر ۵ مساوی
اج ب است باید نصف قائمه باشد پس اب ه نیز نصف قائمه است و چون اب ه
نصف قائمه باشد زاویه باقی از این مثلث یعنی اه ب نیز مثل وی خواهد بود و این دلیل
مرتب است بر خروج ج ا بر نقطه ه هم چنانکه مذکور شد و وجه سیم ان است که هرگاه مابین
نقطه ه و نقطه ا وصل شود شکلی حاصل میشود مثلث اب ه و مخفی نیست که ضلع ه ب
از این مثلث مساوی ضلع ب ج است از مثلث ب اج زیرا که هر یک ضلع مربع و زند
و دو زاویه ب از این دو مثلث مساوی اند هم چنانکه معلوم شد و ضلع اب مشترک است پس

ضلع اه

ضلع اه مساوی ضلع اج یعنی اب است و هو المطلوب و غیر اه از خطوطی که از ا اخراج
شود بخط ب ه نمیتوانند شد که مساوی اب باشد زیرا که اگر غیر اه از خطوط مذکوره
مساوی اب باشد لازم می اید مساوات زاویه داخله با زاویه خارجه و ان باطل است
و ایضا لازم می اید تساوی کل و جزء زیرا که هرگاه خروج ج ا از مربع بر نقطه ه باشد که
در میان ه و ب باشد مثل نقطه ک مثلا باید ک اقصر از ب ه باشد و حال انکه اگر
اک مساوی اب باشد بر ان قائم خواهد شد مساوات ک ب ا ج با وجود انکه
ب ه که اعظم است از ب ک نیز مساوی ب ج است پس لازم می اید تساوی کل و جزو
و هم چنین اگر اج ملاقات کند ب ه را بعد از اخراج ان نمیتوانند شد که خط واصل میان
ا و نقطه ملاقات که در مافوق ه باشد بعد از اخراج ب ه اه مساوی اب باشد
مثل بیان مذکور پس بنابر تقدیر اول که اج در مابین ه و ب واقع شود باید ضلع
اک از مثلث کمتر از اب باشد و زاویه ب ک ا اعظم از نصف قائمه باشد و بنابر تقدیر
دوم که اج بر فوق نقطه ه مثل ک واقع شود باید اک اعظم از اب باشد و زاویه ک
اصغر از نصف قائمه باشد هم چنانکه در صورت دویم و سیم بتفصیل مذکور می شود صورت
دویم ان است که خروج ج ا از مربع بر نقطه ک از خط ب ه باشد که تقاطع ج ا با ب ه
بر نقطه باشد که فوق نقطه ه باشد و این در وقتی است که اب اطول از اج باشد

ضلع ده اقصر از ده ح باشد و زاویه ده ح د یعنی ا ب ح که مساوی ان است نظر
بانکه هر یک از انها تمام زاویه ا ح ب است از قائمه اصغر از نصف قائمه باشد زیرا
که در مثلث ا ب ح چون هر زاویه ب ح معادل یکقائمه اند و زاویه ب بجهت انکه وتر
ان یعنی ا ح اقصر است از وتر ح یعنی ا ب کمتر است از زاویه ح لهذا باید زاویه ا ح ب
کمتر از قائمه باشد و در مثلث ح د ح چون زاویه ده قائمه است باید دو زاویه د ح ح
معادل یکقائمه باشند و چون وتر د که ح ده است اعظم از وتر ح است که د ده است
باید زاویه د اعظم از زاویه ح باشد لهذا از زاویه ده ح د اصغر از نصف قائمه است
و زاویه ح د ده اعظم از نصف قائمه است و حاصل کلام انکه در صورتی که ا ب اطول
از ا ح باشد واجب است که ا ح ده و با یکدیگر ملاقات کنند زیرا که اخراج شده اند
از خط ح ده بر کمتر از دو قائمه و جایز نیست که ملاقات انها بر نقطه و یا در خارج خط
ده و باشد اما اول بجهت انکه زاویه ح د اصغر از نصف قائمه است باعتبار انکه
ا ح ب اعظم از نصف قائمه است هم چنانکه معلوم شد پس زاویه ح د ده اعظم
از نصف قائمه است بنابر ١٩ ضلع ح ده اطول از ده د است و حال انکه اگر نقطه ک
که طرف خط ح ا است بر و واقع شود باید ح ده د ک مساوی باشد بنصف
و اما دویم بجهة انکه لازم می اید که ح ده که مساوی ده و است اطول از ح د باشد که

ده و جزء است

ده و جزء است پس لازم می آید جزء اعظم از کل باشد پس متعین شد که بر تقدیر اعظمیة
ا ب از ا ح باید نقطه ک که محل ملاقات ح ا با ده و است در ما بین دو نقطه ده و باشد
و ضلع ک ده اقصر از ضلع ده ح باشد و زاویه ده ح ک اصغر از نصف قائمه باشد
و اگر نقطه ک بر و واقع شود لازم می اید که دو ضلع مذکور مساوی باشند و زاویه
مذکوره یعنی ده ح ک نصف قائمه باشد و این محالست هم چنانکه مذکور شد و هم چنین
لازم می اید هر گاه تقاطع ا ح با ده و بعد از اخراج ده و باشد هم چنانکه معلوم شد
صورت سیم انست که خروج ح ا از مربع بر نقطه ک از خط و ب باشد که تقاطع
ح ا با ده و بر نقطه باشد که فوق نقطه و باشد و این در وقتی است که ا ب اقصر از ا ح
باشد با ضلع ک ب اقصر از ب ح باشد و زاویه ک ب ا یعنی ا ح که مساوی
ان است نظر بانکه هر یک از انها تمام زاویه ا ح ب است از قائمه اصغر از نصف
قائمه باشد و حاصل کلام انکه در صورتی که ا ب اقصر از ا ح باشد لازم است تقاطع
ح ا با و باعتبار خروج انها از ح ب بر کمتر از دو قائمه و جایز نیست که ملاقات انها
بر نقطه و یا در خارج ب و باشد اما اول باعتبار انکه زاویه ا ب ک اصغر است
از نصف قائمه زیرا که زاویه ا ب ح اعظم از نصف قائمه است پس زاویه ا ک ب
اعظم از نصف قائمه است پس بنابر ٢٩ باید ب ح اطول از ب ک باشد

پس در صورت وقوع نقطه ک بر ه لازم می اید ب ح اطول از ب ه باشد و خلف

و اما دوم بجهت انکه لازم می اید که ب ح اطول باشد از ب ک که اطول از ب ه است

و بطلان این اظهر است پس متعین است که در اینصورت نقطه ک که محل ملاقات

ح ا با ه ب است در ما بین ب ه باشد و مخفی نیست که هم چنانکه در قسم سابقه مذکور

شد اثبات مطلوب دیگر این برهان موقوف نیست بر بیان این سه صورت و اختلافاتیکه

که بر انها مترتب است لیکن چون این اختلافات لازم است وی و اختلاف دو خط

ا ب ا ح است با نچه مذکور شد پس بر جمیع این اختلافات و صور از جهت اثبات

مطلوب اخراج میکنیم عمود ب ح را بر ا ب ۱۱ و اخراج میکنیم از ه عمود ه ح را بر

ب ح ۱۲ و ا ک را اخراج میکنیم تا ملاقات کند ه ح را بر ر زیرا که هرگاه توهم خطی

کنیم و صل میان ح ا باشد از تقاطع این خط با ا ک ه ح در جهت ر دو زاویه هم

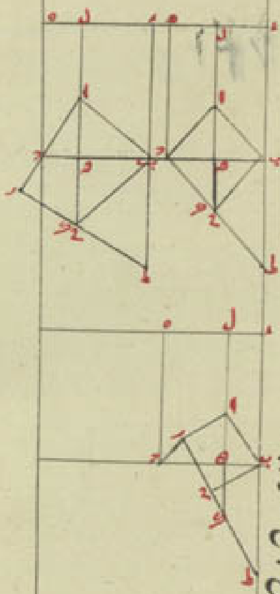
برسه که کمتر از دو قائمه است و این ظاهر است پس در سطح ا ب ر ح چون ح ب

عمود بر ا ب و ه ح عمود بر ح ب است و با نچه هر یک از زاویه ب ح قائمه است و از

وقوع ه ح با ا ب بر دو خط ح ب از داخله و خارجه متقابله که بهم برسند ... و نیز

لهذا بنابر ۲۸ سطح ا ب ر ح مذکور متوازی الاضلاع است و بنا بر عمل با ملاحظه

۳۲ قائم الزوایات پس بجهت اثبات تساوی اضلاع ان میگوئیم در دو مثلث



ه ح ب ا ب ح ضلع ه ب و زاویه ه ح ب قائمه بعمل و زاویه ه ب ح مساوی است با ضلع

ب ح و زاویه ب ا ح قائمه بفرض و زاویه ح ا ب بر تناظر است وی ه ح ب با

ح ب ا بجهت ان است که هر یک از زاویه ح ب ه ا ب ح قائمه است و زاویه ا ب ه

مشترک است و چون این مشترک استقاط شود باقی می ماند ح ب ا مثل ح ب ه پس ه

ضلع ا ب ح نیز مثل وی بند ۲۶ جمیع اضلاع ان برابر یکدیگر بند لهذا سطح مذکور

مربع خواهد بود و ان مربع خط ا ب است که غیر منطبق است بر مثلث ا ب ح و مخفی نیست که

بایجا مطلوب اثبات مربع بودن سطح ا ب ر ح بود و عمل کردن مربع در اینجا با نظر

و حال انکه ممکن بود عمل ان بمجرد حواله شکل ۴۶ بجهت انست که هرگاه در عمل مربع

خط ا ب اقتصار بر مجرد حواله بشکل مذکور می شد از ان معلوم نمیشد که ضلع ح ر از ان

مربع بر نقطه ه می گذرد یا بر سمت ان واقع می شود پس سطح ه ب ا ط که اتمام برهان

موقوف بر ان است حاصل نمیشد و ممکن است که در بیان این مطلب گفته شود که زاویه

۳۴ [illegible]

ح ت و مساوی اب ح ت زیرا که هر یک از انها تمام زاویه اب و ت از قائمه و زاویه
اب ح نصف قائمه است پس زاویه و ب ح نیز نصف قائمه است و چون زاویه ح
قائمه است زاویه ح و ب نیز نصف قائمه است پس هر دو زاویه ح و ب ح ب و متساویه
زیرا که هر یک نصف قائمه اند لهذا دو ضلع ح و ح ب متساویند پس چون که مذکور شد
سطح اب ح ح مربع است و بهر حال بعد از انکه معلوم شد که سطح اب ح د مربع است اخراج میکنیم
ح د را تا با یکدیگر ملاقات کنند بر نقطه ط زیرا که اخراج شده اند از خط اب کمتر از دو
قائمه نظر بانکه زاویه ط ب ح و قائمه است ۱۳ باعتبار قائمه بودن اب ح و زاویه را
ط اصغر از قائمه است باعتبار تساوی ان با ه ح د حادّه زیرا که دراط و ه ح د
هر زاویه داخله و خارجه اند از وقوع اب بر دو خط متوازی ل ه ه ح بهم رسیده اند
پس سطح ه ب اط متوازی الاضلاع لج ۳۳ مساوی مربع اب ح د است ۳۵
باعتبار انکه واقعند بر قاعده اب در ما بین دو خط متوازی ب اح ط و هم چنین
سطح ه ب اط مذکور مساوی است با سطح ه ب ه ل ۳۵ زیرا که واقعند بر قاعده
ب ه در ما بین متوازین ب ه ط ه پس بنابر صه مربع ب اح ط که مربع خط
اب است مساوی سطح ه ب ه ل است و بمثل این بیان میکنیم بعد از رسم خطوط و
رقوم لازمه که مربع اح که آنهم غیر منطبق بر مثلث است مساوی سطح ه ح ه ل است پس

مجموع

مجموع سطحین که مربع وتر قائمه است با دو مربع دو خط اب اح و هو المطلوب قسم ششم
انست که هر سه مربع یعنی مربع وتر و دو مربع ضلعین منطبق بر مثلث باشند و ما بر قیاس
سابق تساوی مربع اب را با احد قسمین مربع وتر که بخط موازی منقسم بان قسم شده
بیان میکنیم و تساوی مربع اح را با قسم دیگر حواله بران مینمائیم پس میگوئیم هر گاه
مربع خطوط منطبق بر مثلث شود اگر هر ضلع اب اح برابر یکدیگر باشند نقطه ر بر ح
واقع می شود زیرا که درین صورت زاویه ب ار که قائمه است منطبق شده است بر قائمه دیگر
که ب اح باشد و ضلع ار نیز منطبق بر مثل خود شده که اح باشد و اگر اب اطول از
اح باشد نقطه ر در خارج اح واقع میشود و اگر اب اقصر از اح باشد نقطه ر بر خط
اح واقع میشود و دو زاویه ه اح ح ب ا مساویند زیرا که هر یک از انها تمام
زاویه ب اه است از قائمه ۳۲ نظر بانکه زاویه اح ب قائمه است باعتبار انکه ل ه
عمود بر ب ح است بفرض و اخراج میکنیم اه را تا ملاقات کند ضلع رح را بر ک زیرا
که خارج اند از خط ار بر کمتر از دو قائمه زیرا که زاویه ارح قائمه است و ک ار یا نصف
قائمه است یا اعظم از نصف قائمه است اما بقدر قائمه نیست نظر به تساوی و اختلاف
اب اح پس اگر اب اح متساوی باشند نقطه ک بر نصف رح واقع می شود زیرا که
در این صورت دو زاویه ب اه اب ه و ضلع اب از مثلث اب ه مساوی

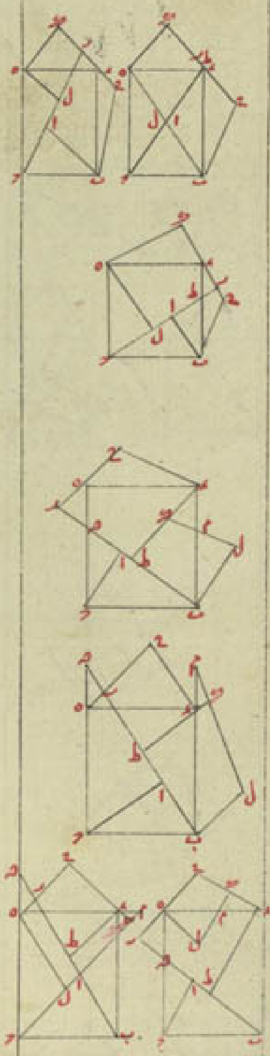
زاویه ا ر ک را ک و ضلع ا ر است از مثلث ا ر و پس ر ک مساوی ا ه است که
ا ه مساوی ا ب است و اب مساوی ب ح است پس ر ک ر ح مساوی یکدیگرند لهذا
باید دو نقطه ک ح متحد باشند و در اینصورت زاویه ه ا ح که مساوی ح ب ا است چنانکه
مذکور شد نصف قائمه است زیرا که هر یک از دو زاویه ب ح ا ه ب نصف قائمه است
باعتبار تساوی انها و قائمه بودن ب ا ح هم چنانکه مفروض است و زاویه ح ا ه
تمام ا ح ب است از قائمه زیرا که ا ه ح قائمه است پس هر گاه ا ح ب نصف قائمه
باشد ح ا ه نیز نصف قائمه است و اگر اب اطول از ا ح باشد نقطه ک بر ضلع ح
یعنی در ما بین ه و نقطه ح ر واقع می شود زیرا که مذکور شد که ر ک در مثلث ر ک ا
مساوی ا ه است در مثلث اب ح پس هر گاه ا ح اقصر از اب باشد که اب
مساوی ب ح است پس ر ک اقصر از ر ح لهذا نقطه ک در ما بین ح ر واقع می شود
و در اینصورت زاویه مذکوره یعنی ه ا ح اقصر است از نصف قائمه زیرا که زاویه ا ح ب
اعظم است از اب ح و این دو زاویه مساوی یک قائمه اند و چون اولی یعنی ا ح ب
اعظم است از اب ح باید اعظم از نصف قائمه باشد پس تمام ان از قائمه یعنی
ه ا ح اصغر از نصف قائمه است و اگر اب اقصر از ا ح باشد نقطه ک واقع می شود
بر ر ح بعد از اخراج ان زیرا که معلوم شد که ر ک مساوی ا ه است پس هر گاه ا ح اطول

از اب باشد که اب مساوی ب ح است باید نقطه ک خارج از نقطه ح واقع شود
و در این صورت زاویه مذکوره یعنی ه ا ح اعظم است از نصف قائمه زیرا که ح ب ا
اعظم است از نصف قائمه ۱۸ و ه ا ح مساوی ان است هم چنانکه مذکور شد
و جو نیکه در اسم سابقه اشاره بان شد بیان این اختلافات و تقدیرات بجهة
ان است که از لوازم تساوی و اختلاف دو خط اب ا ح است و اتمام برهان موقوف
بران نیست پس بر جمیع این اختلافات و تقدیرات اخراج میکنیم ه ب ر ک را تا ملاقات
کنند بر نقطه ط و لزوم ملاقات انها بجهة ان است که اخراج شده اند از نقطه ح
بر کمتر از دو قائمه زیرا که زاویه ب ح ط قائمه است ۱۳ و زاویه ط ب ح اصغر از
قائمه است بجهت انکه جزء ط ب ح است که از ان قائمه است ۱۲ لهذا بحکم مقدمه
مشهوره باید ملاقات کنند پس در دو مثلث اب ح ا ر ک ضلع اب و دو زاویه
ب ا ح ا ب ح مساوی ضلع ا ر و دو زاویه ا ر ک ر ا ک است بر تناظر است و بجهة
ضلعین بجهت ان است که هر یک ضلع مربع اند و تساوی دو زاویه ه ب ا و ا ر ک
بجهة ان است که هر یک قائمه اند و تساوی دو زاویه ا ب ح ر ا ک بجهة انست که
سابقا ثابت شد که ه ا ح ح ب ا مثلث وینند پس ا ک مساوی ب ح است
۴۶ و ب ح مساوی ه ب است و ب ط مساوی ا ک است ۳۲ و خط ا ک ک

متوازی الاضلاع است بجهة توازی ه ب ل ه بفرض و توازی ر ح ب ا بجهة آنکه
هر یک ضلع مربع ا ر ح ب است بنابر ۲۶ مساوی سطح ه ه است زیرا که در
میان دو خط ه ط ل ک اند که متوازیند بعمل و بر دو قاعده مساوی واقعند
که ب ه و ب ط باشند بجهة ب ط مساوی ک ا است هم چنانکه مذکور شد و
ک ا مساوی ب ح است که آن مساوی ب ه است و بنابر ۳۵ سطح مذکور
یعنی ا ط مساوی مربع ا ب ح ر است زیرا که واقعند بر قاعده ا ب در میان
دو خط متوازی ا ب ر ط پس بنابر ع مربع ا ب ح ر مساوی سطح ه ه
است و بمثل این بیان بعد از رسم شکل خطوط مربوطه که بیان موقوف بر آنست ثابت
میکنیم که مربع خط ا ح که در این قسم نیز منطق است مساوی سطح ه ه است پس
مجموع سطحین که مربع وتر است مساوی دو مربع خط ا ب و خط ا ح است و هو المطلوب

قسم هفتم آنست که مربع وتر و مربع خط ا ح منطبق بر مثلث باشند و مربع ا ب

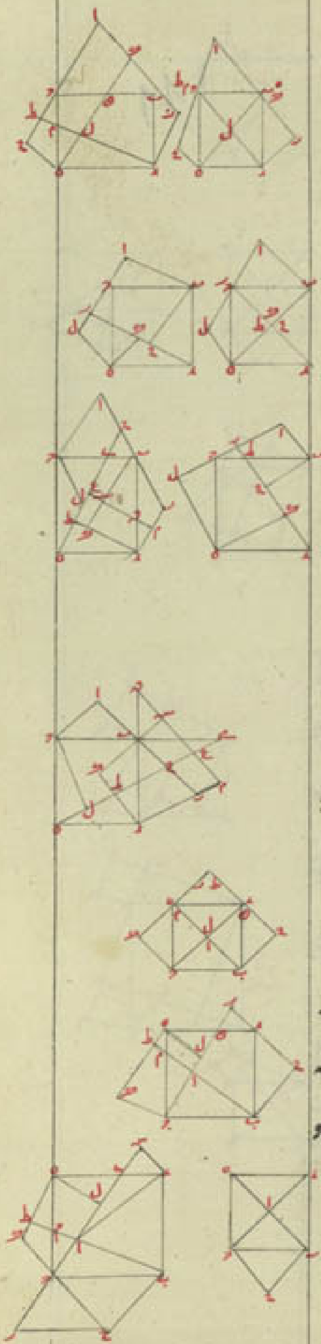
منطق



منطبق نباشد قسم هشتم آنست که مربع وتر و مربع ا ب منطبق باشند و مربع ا ح
غیر منطبق باشد و کیفیت هیئة اشکال در این دو قسم در سه صورت و طریق بیان از
آنچه مذکور شد ظاهر است و مخفی نماند که بنای این هشت قسم که مذکور شد بر آن بود که
مربع وتر قائمه منفصل شود بخط موازی بدو قسم که آن دو قسم مساوی دو مربع
دو ضلع قائمه باشند و اما هرگاه خط موازی اخراج نشود و مربع وتر بآن منقسم نشود
اقسام و صور شکل بهم میرسد که طرف اثبات آنها مختلف است قسم اول آنکه
مربع وتر قائمه منطبق بر مثلث باشد و مربع ا ب بر ا ب عمل شود و مربع ا ح بر آن عمل
نشود و از جهة اثبات مطلوب یکی از دو ضلع مثلث را مثل ح ا اخراج میکنیم تا بر دو ضلع
از مربع بر نقطه ط پس اگر نقطه ط بر نقطه ه واقع شود دو ضلع ا ب ا ح مساوی خواهند
بود زیرا که در این صورت ح ط قطر مربع وتر است پس هر یک از دو زاویه ب ه
ح ب ح ه نصف قائمه است و چون زاویه ا ح قائمه است پس زاویه ا ب ح
نیز نصف قائمه است لهذا ا ب ا ح مساوی خواهند بود و ایضا در اینصورت در دو
مثلث ا ب ه ا ب ح دو زاویه ا ه ب ا ح قائمه اند و دو زاویه ا ب ه
ا ب ح متساویند هم چنانکه مذکور شد و ه ب ب ح متساویند پس بنابر ۲۶
ا ه مساوی ا ب است و ا ب مساوی ا ح است و بوجه دیگر بعد از اثبات تساوی ا ب ا ح

میکوئیم دو زاویه اب ه و اه ب مساوینه ٥ پس هریک ازانها نصف قائمه اند پس
باقی می ماند اب ح نیز نصف قائمه و چون اه ب تمام است ما قائمه ان نیز نصف
قائمه است پس بنابر ٦ اب مساوی اه است و بوجه دیکر میکوئیم در مثلث ه ب ح
دو زاویه ب ح ه ب ه ح مساوینه بجهت ح ب ه پس هریک ازانها نصف
قائمه است پس زاویه اب ح که تمام اه ب است ما قائمه نیز نصف قائمه است
پس بنابر ٦ اب اه مساوینه و اکر بر یکی ازدو ضلع ه ب ه ه واقع شود دو ضلع
اب اه مختلف خواهند بود پس اکر بر ضلع ه ه واقع شود اب اطول از اه
خواهد بود زیرا که دراینصورت در مثلث ه ط ح زاویه ه ط ح که وتران ه ح است
اعظم است از زاویه ه ح ط که وتران ه ط است و این دو زاویه یعنی ه ط ح ه ح ط
مساوی یکقائمه اند زیرا که زاویه ط ه ح قائمه است پس زاویه ه ح ط اصغر
از نصف قائمه است و ازین لازم می اید که اه ب اعظم از نصف قائمه باشد
و اب ح اصغر از نصف باشد پس بنابر ٢٩ اب اطول است از اه و اکر
نقطه ط بر ضلع ه ب واقع شود اب اصغر از اه خواهد بود زیرا که دراینصورت
در مثلث ط ح ب زاویه ب ط ح که وتران ب ح است اعظم است از زاویه ط ح ب
که وتران ط ب است پس ط ح ب صغر است از نصف قائمه پس اه که تمام است

باقائمه

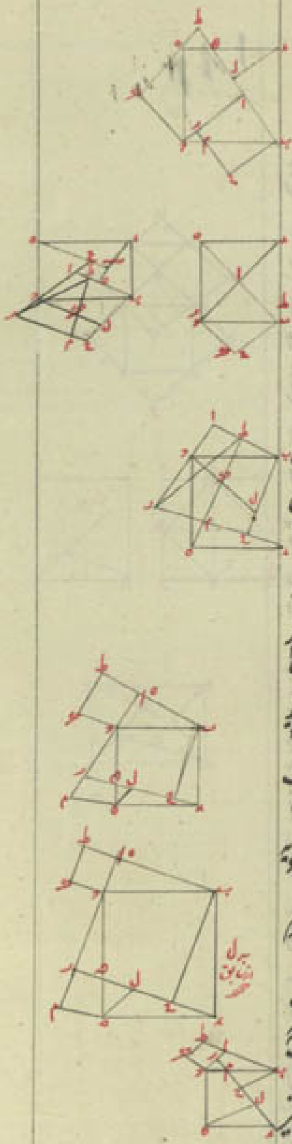


باقائمه اعظم است از نصف قائمه پس بنابر ٢٩ اه اطول است از اب

پس بنابر ١٢ اخراج میکنیم از ه عمود ه ر را بر خط اه مخرج که قاطع اه الضلاع است
برط و ازا در هر دو جهت اخراج میکنیم یعنی عمود ه ر و در هر دو جهت خط مخرج اخراج میشود
و تسمیه این عمود بعمود ه ر نه بجهت ان است که یکطرف ان ه است و طرف دیکر ر است
زیرا که این عمود هم چنانکه معلوم شد خط غیر محدود است بلکه تسمیه بجهت ان است که مخرج این
عمود ه است و موقع ان ر است و در صورت اولی مخرج با موقع متحد میشود و در اینوقت باید
حواله اخراج ان بشکل ١١ شود و در هر دو صورت دیکر مخرج با موقع مختلف است و در اینوقت
حواله بشکل ١٢ است و برین عمود مخرج از ه وجهت خط ح ر اخراج میکنیم از دو نقطه
ب ه دو عمود ب ح ه ک را ١٢ و هم چنین اخراج میکنیم از نقطه ه بر خط ح ر عمود
ه ل را ١٢ پس در صورت اول که هر ضلع اب اه مساوی باشند عمود ه ل بر نقطه
ر واقع میشود زیرا که در مثلث اب ح ه ل ح دو زاویه ه ل ح ح اب قائمه اند و دو

زاویه ل ه ح ا ح ب متساویند زیرا که هر یک از انها تمام ا ح ه است از قائمه و ح
ضلع ه ح ح ب متساویند پس ل ح ب وی ا ب است که ا ب مساوی ا ح است
پس اگر نقطه ل در فوق ا یا در تحت ان واقع شود لازم می اید تساوی کل و جزء
و این محالست و ه ل ا ب خط واحد متصل خواهد بود ۱۴ و اگر مختلف باشند
عمود ه ل بر نقطه واقع میشود که غیر نقطه ا باشد پس اگر ا ب اطول از ا ح باشد
وقوع ل در خارج ا ح خواهد بود زیرا که سابقا ثابت شد که ل ح ا ب متساویند و
ا ب اطول است از ا ح لهذا ل ح نیز اطول از ا ح است پس نقطه ل در خارج ا ح
واقع میشود و اگر ا ب اقصر از ا ح باشد نقطه ل بر خط ا ح واقع خواهد شد بمثل شکلی
که مذکور شد پس در چهار مثلث ا ح ب، ک ء ه ل ح ه اضلاع ب ح
ب ء ه ه ح متساویند زیرا که اضلاع مربع و ترند و زوایای ا ح ک ل قائمه
اما قیام زاویه ا باعتبار انکه زاویه مثلث است که بفرض قائمه است و اما ح باعتبار انکه
ب ح عمود بر ء ح است و اما ک بجهت انکه ه ک عمود بر ء ک است و اما ل بجهت انکه ه ل
عمود بر ح ل است و زوایای باقیه متساویند بر سبیل تناظر نیز زیرا که هشت زاویه باقیمانده
از چهار مثلث هر چهار از چهار مثلث که متناظرند و هر صورت از سه صورت متساویند
زیرا که دو زاویه ا ح ب ء ت متساویند بجهت انکه هر یک از انها تمام زاویه ا ب ح است

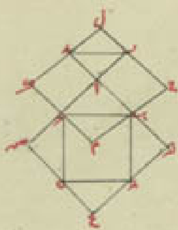
از قائمه نظر بانکه

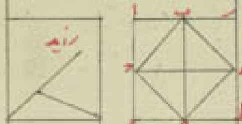


از قائمه نظر بانکه زاویه ء ب ح قائمه است باعتبار انکه زاویه مربع است و زاویه ح ب ا
قائمه است باعتبار انکه ح خط ح ب در چون عمودند بر خط ح ء باید متوازی باشند و
ا ب بر انها واقع شده است و از وقوع ان بر از زاویه ر ا ب قائمه بهم رسیده و هر گاه
ر ا ب قائمه باشد باید ح ب ا نیز قائمه باشد پس هر یک از دو زاویه ح ب ء
ا ب ح تمامی زاویه ا ب ء است از قائمه پس این دو زاویه متناظر نیز از دو مثلث
ح ء ب ا ب ح متساویند پس بنابر ۲۶ دو زاویه ا ح ب ح ء ب نیز از این
دو مثلث متساویند و دو مثلث نیز متساویند پس میگوئیم دو زاویه ل ه ح ء ه ک
متناظر از دو مثلث ل ه ح ء ه ک نیز متساویند زیرا که هر یک تمام زاویه ء ه ل انند
از قائمه بمثل بیانی که مذکور شد پس بنابر ۲۶ دو زاویه ا ح ه ک ء ه نیز متساویند
و این دو مثلث نیز متساویند پس از جهت اثبات تساوی هر یک از این دو مثلث
با هر یک از دو مثلث اول بعد از ملاحظه انچه ثابت شد از تساوی یک ضلع و دیگر زاویه
هر یک از چهار مثلث با یک ضلع و دیگر زاویه از هر یک از سه مثلث دیگر میگوئیم در دو
مثلث ا ب ح که یکی از دو مثلث اول است و مثلث ل ح ه که یکی از دو مثلث
دوم است دو زاویه ا ب ح ل ح ه نیز متساویند اما در صورت اول بجهت انکه چون ا ح
نصف نصف قائمه است و ل ح ه تمام ا ح ب نصف قائمه است با قائمه ان نیز

نصف قائمه است پس ه ه برابر یکدیگر اند و اما در صورت دوم بجهة آنکه بهر قدر که ا ب ح
از نصف قائمه کمتر است بهمان قدر ل ح ه از نصف قائمه کمتر است هم چنانکه بهمین قدر
هر یک از ا ح ب ل ه ح زیادتر از نصف قائمه اند چنانچه پیشتر از آن سابقا معلوم شد و صورت
سیم عکس صورت دوم است یعنی بقدریکه ا ب ح از نصف قائمه زیادتر است بهمان
قدر ل ح ه از نصف قائمه زیادتر است و بهمین قدر هر یک از ا ح ب ل ه ح از نصف
قائمه کمتر است پس معلوم شد که در هر سه صورت ا ب ح ل ح ه متساویند پس بنا بر ۲۶
دو زاویه ا ح ب ل ه ح از این دو مثلث و دو مثلث نیز متساویند و مثل این بیان ثابت
میکنیم که در دو مثلث ء ح ب ء ک ه دو زاویه ح ب ء ک ء ه متساویند و هم چنین دو زاویه
باقیمانده نیز متساویند و دو مثلث نیز متساویند و از این لازم می آید که چهار مثلث
هم چنانکه وجه آن ظاهر است بلکه میگوئیم احتیاج باین اثبات نیست زیرا که بعد از اثبات
تساوی مثلث ا ب ح با مثلث ل ح ه میگوئیم چون مثلث ا ب ح مساوی با هر یک
از دو مثلث ل ح ه ء ح ب و مثلث ل ح ه مساوی مثلث ء ک ه است باید ا ب ح مساوی
ء ک ه باشد و هم چنین چون مثلث ء ح ب مساوی با ا ح ب است که آن مساوی
ل ح ه و ء ک ه است باید ء ح ب نیز مساوی هر یک از این دو مثلث باشد پس
ثابت شد که این چهار مثلث برابر یکدیگر اند و اضلاع آنها بر سبیل تناظر متساویند پس میگوئیم

سطح اح







سطح اح مربع است بجهة آنکه متوازی الاضلاع است زیرا که چون ب ح ا ز عمود اند بر ح ز متوازی اند
و هم چنین چون ب ا ح ز عمود اند بر ه ز متوازی اند پس سطح اح متوازی الاضلاع است و
ضلع ا ب ب ح از آن متساویند زیرا که ثابت شد که دو مثلث ب ا ح ب ح ء دو اضلاع
آنها بر تناظر متساویند لهذا ا ب ب ح متساویند و چون این دو ضلع متساویند بنا بر
۳۴ همه اضلاع آن متساویند و چون اضلاع آن بر یکدیگر عمودند زوایای آن قائمه
و هر سطح متوازی الاضلاع متساوی الاضلاع قائم الزوایا که مربع است پس اح
مربع است و آن مربع ضلع ا ب است و سطح ل ک نیز مربع است زیرا که اضلاع آن
متوازی است و دو ضلع ه ک ه ل متساویند مثل بیانی که مذکور شد و این سطح
مساوی مربع خط ا ح است زیرا که در دو مثلث ا ب ح ه ل ح چون بیان شد که یک
ضلع و دو زاویه از هر یک مساوی یک ضلع و دو زاویه است از دیگری و باین سبب بنا بر
۲۶ ثابت شد که دو مثلث متساویند و اضلاع آنها بر سبیل تناظر متساویند لهذا
دو ضلع ه ل ا ح از این دو مثلث متساویند پس مربع ضلع ه ل که سطح ل ک باشد
بعینه مربع ضلع ا ح است و آن دو سطح یعنی دو مربع ا ح ل ک که دو مربع دو خط ا ب
ا ح اند که دو ضلع زاویه قائمه اند از مثلث مساوی مربع ب ه اند که مربع وتر قائمه است
زیرا که هم چنانکه ثابت شد دو مثلث ح ا ب ء ک ه مساویند با دو مثلث ا ب ح ه ل ح

پس هرگاه باقی سطح که مثلث است در صورت اول و مثلث دیگر که در ربعه اضلاع در
صورت دیگر مشترک قرار دهیم و اضافه کنیم بر مثلث اول یعنی ح ب ی ی ک ه حاصل
میشود دو مربع دو ضلع اب اح و اگر اضافه کنیم بر مثلث دوم یعنی اب ح ه ل ح حاصل
میشود مربع وتر یعنی ب ح پس بنا بر ع دو مربع ضلعین مساوی اند با مربع وتر و
هو المطلوب **قسم دویم** آن است که در دو صورت آخر یعنی در صورت اختلاف دو ضلع
قائمه که اب اح باشند مربع وتر باز منطبق بر مثلث باشد و هیچیک از مربع ضلعین
بر نفس ضلع عمل نشود یعنی همچنانکه در قسم اول مربع اح بر اح عمل نشده بود و مربع
اب بر آن عمل شده بود در اینجا مربع هیچیک از اب اح بر اب اح رسم نمیشود و ب
تخصیص به دو صورت اختلاف بجهة آن است که تقریر و بیانی که مذکور می شود در صورت
تساوی ضلعین جاری نمی شود همچنانکه بعد از این مذکور می شود و از جهة اثبات مطلوب
اخراج میکنیم ضلع ب ا را و بحکم مصادره مشهوره باید بعد از اخراج ملاقات کند با ح ه
بر نقطه و فرض میکنیم که آن نقطه ه است و این نقطه ه بر نفس ه ح واقع میشود
اگر اب اطول از اح باشد زیرا که در اینصورت زاویه اب ح اصغر است از نصف
قائمه پس بنا بر ۳۲ زاویه ب ه ح اعظم است از قائمه پس ه ح که وتر
اب ح است اقصر است از ب ح که وتر ب ه ح است پس اقصر از ح ه خواهد

بود

بود و چون ه ح اقصر از ه ح باشد باید نقطه ه بر نفس خط ه ح واقع شود و اگر اب
اقصر از اح باشد نقطه ه در خارج ضلع ه ح واقع میشود زیرا که در اینصورت ه ح چون
ه ب ح است که اعظم است از نصف قائمه اعظم است از ب ح که وتر ب ه ح است
که کمتر است از نصف قائمه و هرگاه ه ح اعظم از ب ح باشد اعظم از ح ه خواهد
بود پس باید نقطه ه در خارج ح ه واقع خواهد شد و بنا بر ۱۲ اخراج میکنیم از دو نقطه
ه ه دو عمود ه ر ی ط بر خط ه ه ه را اخراج میکنیم از جانب ه در صورت اول
و از این دو صورت یعنی صورت اعظمیه اب از اح در ما بین دو نقطه ب ا واقع میشود
یعنی نقطه ط در میان او واقع میشود و در صورت دوم در خارج اب واقع میشود لیکن در
هر دو صورت در داخل مربع واقع میشود باعتبار آنکه نمیتواند شد که منطبق بر یکی از
دو ضلع ه ب ی ه شود و نمی تواند شد که در طرف دو ضلع در خارج مربع واقع شود زیرا
که اگر منطبق بر ه ب شود لازم می آید وقوع زاویه قائمه با حاده و در باقی اقسام
لازم می آید وقوع دو قائمه با منفرجه و قائمه در مثلث همچنانکه بطلان ظاهر است
پس متعین است که در داخل مربع واقع شود و در دو مثلث ه ط ب اب ح زاویه
ه ط ب و زاویه ط ب ی و ضلع ه ب مثل است با زاویه ب اح قائمه و زاویه دوم
اح ب و ضلع ب ح بر سبیل تناظر پس جمیع اضلاع دو مثلث بر تناظر مساوی اند و هر دو مثلث

نیز برابر یکدیگر اند لهذا ط ب مساوی اح ات واه و در صورت اول اقصر ات از اب
پس نقطه ط بر اب واقع می شود و در صورت دوم اطول ات از اب پس نقطه ط خارج
از اب واقع می شود و اما عمود ه ر در هر دو صورت در خارج مربع واقع می شود لیکن در صورت
اول نقطه ر بر بالای نقطه ه واقع میشود و در صورت دوم در مابین نقطه ه و ط
میشود زیرا که اگر در صورت اول منطبق بر ضلع ه ح شود لازم می آید ب ا ه منفرجه یا
قائمه و اگر در داخل مربع واقع شود لازم می آید اجتماع منفرجه و قائمه در یک مثلث و در
دوم اگر منطبق بر ه ط یا ه ی شود لازم می آید ب ا ه حاده یا منفرجه و اگر خارج از
مابین ه ط ه ی واقع شود لازم می آید اجتماع منفرجه و قائمه در مثلث پس متعین شد
که در خارج مربع بتفصیلی که در دو صورت مذکور شد واقع شود و باقی حال بعد از اخراج
دو عمود مذکور اعنی ه ر و ط و اخراج ه ر از جانب ه یا ر با نقطه ح اخراج میکنیم عمود
ی ح را بر ه ر مخرج ۱۲ و ک ط را مثل ط ب میگردانیم یعنی در صورت اول چون ط ی
اطول از ط ب است از آن ط ک را بقدر ط ب جدا میکنیم و در صورت دوم
چون ط ی اقصر است از ط ب زیرا که ط ی در این صورت مساوی ات است
که اقصر از اح است و ط ب مساوی اح است لهذا ط ی را اخراج میکنیم تا مساوی
ط ب شود ۲ و اخراج میکنیم ک ل را مساوی ط ب ۳۱ و بنا بر حکم مصادره

مشهوره

مشهوره ک ل ملاقات خواهد کرد ه ب را بر نقطه م زیرا که خارج شده اند از
ه ک ب بر کمتر از دو قائمه و اخراج میکنیم ا ب بر ک ل عمود ب ل را ۱۲ پس
میگوییم که سه مثلث اب ح ط ه ب ح ه ک متساویند زیرا که سه ضلع ح
ب ه ک که قواعد این سه مثلث اند متساویند و سه زاویه اط ح قائمه اند و سه
زاویه اب ح ط ه ب ح ه ه نیز متساویند زیرا که هر یک از دو زاویه اول
تمام زاویه ط ب ه است از قائمه پس این دو زاویه متساویند و ط ک
مساوی ح ه ه است پس این سه زاویه متساویند پس بنا بر مثلث ها
یکدیگر مساویند پس میگوییم دو سطح ل ط ه ر دو مربع اند که مساوی دو مربع
ضلع ا ر ا ح اند
زیرا که در سطح ل ط
ط ب مساوی اح ات
و ک ط مثل ط ب است بس و دو ضلع دیگر که مقابل ط ب ط ک اند مساوی
انها اند پس هر یک مساوی اح اند پس این سطح بعینه مربع اح است و در
سطح ه ر هر یک از ه ط ه ح مساوی ات است بجهت تساوی مثلث مذکوره و در
ضلع دیگر مقابل این دو ضلع مساوی این دو ضلع اند و هر یک مساوی ات است

پس این سطح بعینه مربع اب است و دو مثلث ل س م ا ح ه مساوی اند زیرا که ل
ا ح مساوی اند هم چنانکه مذکور شد و دو زاویه ل ا قائمه اند و دو زاویه ل س م
ا ح ه مساوی اند زیرا که هر یک از انها مساوی ا ب ح است هم چنانکه مکرر مذکور
شد و بتقریر دیگر پس یکی تمام ا ح ه تمام زاویه ا ح ب است یعنی د ب ط از قائمه
ب ل نیز تمام د ب ط است از قائمه پس هر دو مساوی اند پس بنابر ٢٦
دو مثلث مذکور مساوی اند و نیز دو مثلث د م ک ه ح ه مساوی اند زیرا که دو
ضلع م د ه ه چون باقی می مانند از د ب ه ح مساوی اند و بین بعد از اسقاط س م
ح ه مساوی اند و بین در صورت اولی و باقی می مانند از س م ح ه مساوی اند و بین
بعد از اسقاط د ب ه ح مساوی اند و بین در صورت دویم باید مساوی باشند صح
و دو زاویه ک ر قائمه اند و دو زاویه م ه نیز مساوی اند زیرا که در صورت دوم مساوی
انها از مساوی دو مثلث ل س م ا ح ه ثابت شده و در صورت اول بملاحظه ١٥
مساوی انها ثابت میشود پس بنابر ٢٦ دو مثلث مذکور مساوی اند پس جمیع
مثلث ل س م د ب ط یعنی جمیع مربع ل ط و مثلث ه ح ر مساوی است
با مثلث ب ه ح پس هر گاه اضافه کنیم با اول یعنی مربع ل ط و مثلث ه ح ر
مثلث ح د ه را و با اخر یعنی مثلث ب ه ح مثلث ط د ب را و دیگر دائم سطح

و ط ه ه را در صورت اول مشترکی که بهر از زیاد کنیم و در صورت دوم مشترکی که یعنی
از از زیاد کنیم و بعضی را نقصان کنیم ظاهر میشود مساوی دو مربع ضلعین با مربع وتر
صح زیرا که چون مجموع سطح ل ط و مثلث ه ح ر مساوی است با ب ه ح و اول
عبارت است از مربع احد ضلعین با مثلث ه ح ر در صورت اول جزو مربع
ضلع دیگر است و در صورت دوم منطبق بهیچ یک از مربعین ضلعین و مربع نداره
و دوم که مثلث ب ه ح باشد عبارت است از بعض مربع وتر بدون زیادتی جزوی
که خارج از مربع باشد در صورت اول و با زیادتی مثلث مذکور در صورت دوم
لهذا در صورت اول دو مساوی مذکور که یکی سطح ل ط و مثلث ه ح ر باشد
و دیگری ل ه ح باشد مشتمل بر جز خارج از سه مربع نیستند بلکه اول مربع یک
ضلع و جزوی از مربع ضلع دیگر است و دوم بعضی از مربع وتر است و در صورت دوم
هر یک مشتمل است بر شیء زاید خارج از سه مربع که مثلث ه ح ر باشد لهذا
در هر دو اسقاط می شود و انچه باقی می ماند یعنی مربع ل ط و انچه داخل مربع
وتر است از مثلث ب ه ح که با یکدیگر مساوی اند و بهر تقدیر بر دو مساوی در
صورتین دو مساوی دیگر که دو مثلث ح د ه ط ب باشد زیاد کرده ایم که
اول جزو مربع احد ضلعین است و ثانی بعض مربع وتر است پس مجموع دو مساوی

نیز مساوی مجموع دو مساوی است و هر یک از این دو مجموع مساوی اضافه میکنیم
سطح ه ط ح ه که در صورت اول مشترک زاید است و در صورت دوم بعض ان که
داخل دو مربع وتر و مربع ح ط است زاید است و بعض دیگر که در خارج این دو مربع
است ناقص است و حاصل ان است که در صورت اول مجموع سطح ه ط ح ه بر هر یک
از دو مجموع مساوی زیاد شده و در صورت دویم آن قدر که در داخل مربع وتر
و مربع ح ط است زیاد شده پس ما حصل از مجموع اول باشترکی که زیاد شده
که عبارت است از دو مربع ضلعین مساوی است با مجموع ثانی باشترکی که زیاد شده
که عبارت است از مربع وتر و هو المطلوب و چون مطلوب مذکور به پایان رسید معلوم
شد بدانکه سبب تخصیص بصورت اختلاف دو خط اب اح بجهة ان است که در صورت
تساوی ه ط که اخراج ب ا شده واقع بر نقطه ا خواهد بود و بر فوق و تحت ان
واقع نخواهد شد و هرگاه نقطه ط برا واقع شود مربع اب بر نفس خط اب واقع شده
خواهد بود و محال مطلوب از این قسم ان است که مربع بحیث از اب اح نیز بعین خط
واقع نشود واما بسبب انکه در صورت تساوی نقطه ط برا واقع میشود ان است که ده
مثلث ه ب ط زاویه ه ط ب قائمه و زاویه ط ب ه و ضلع ه ب مساوی
زاویه ب اح و زاویه اح ب و ضلع ب ح است از مثلث اب ح پس ط ب مساوی

ا ح است

اح است که اح مساوی اب است پس اگر نقطه ط بر غیر نقطه ا واقع شود لازم اید
تساوی کل و جزو پس باید بر نقطه ا واقع شود و هرگاه بر نقطه ا واقع شود مربع
بر نفس خط اب واقع خواهد شد و حال انکه مطلوب خلاف ان است پس
معلوم شد که مطلوب مذکور تمام میشود در صورت اختلاف نه تساوی قسم سیم
ان است که با وجود انطباق مربع وتر بر مثلث و عدم رسم دو مربع ضلعین بر نفس
ضلعین که مربع احد ضلعین منطبق بر مربع دیگری باشد و از جهت اثبات مطلوب
در این قسم عملی که در شکل سابق کردیم تا مربع ح ط تمام شد در اینجا نیز میکنیم یعنی
ضلع ب ا را اخراج میکنیم تا ملاقی ه ح شود بر نقطه ه و از دو نقطه ه ه دو عمود ه ر
ه ط را اخراج میکنیم بر خط ه ده را اخراج میکنیم و از ه عمود ه ح را به ه ر
مخرج اخراج میکنیم و بعد از ان عمل که بان مربع ح ط تمام میشود ح ک را شکل ع
میکردیم بشکل پایانی که در کردانیدن ط ک شکل ط ب مذکور شده و بنابر ا ع ا خ
میکنیم ک ل ه ل بنوعی که موازی ح ر ح ه باشند و ملاقات کنند با یکدیگر بر
نقطه ل بجهة انکه خارج اند از خط متوهم در مابین ک ه بر کمتر از دو قائمه و ک ل
ملاقات میکنند ه ه را بر نقطه م و این ک ل با اح خط متصل واحد میشود اگر اح
اطول از اب باشد زیرا که بشکل پایانی که مذکور شد ثابت میکنیم که مثلث اح

ب و ط ی ح ه متساویند و زاویتان وی این دو مثلث لازم می‌آید تساوی دو خط
ب ط ح ه و دو خط ب ا ی ح یعنی ط ر و چون ب ا مساوی ط ر باشد چون ا ط
را مشترک قرار دهیم باید زاویه ب ط یعنی ح ه یعنی ح ک باشد و هرگاه
زاویه ح ک باشد پس اگر ک ل موازی ح را اخراج شود باید زاویه
مثل ح ک قطع کند پس خواهد گذشت بر نقطه ا و چون زاویه ک ا ت قائمه است
ک ل مذکور با ا ح خط مستقیم واحد خواهد شد و مخفی نیست که برهان بر مطلوب
توقفی بر بیان این اتصال و وحدت ندارد لیکن چون امری است که در
واقع لازم است اشاره بان شد و باقی حال میکوییم چون بمثل بیان مذکور ثابت است
که به مثلث مذکوره یعنی ا ب ح ط ی ب ه ی ح متساویند پس باید ه ل ا
متساوی باشند زیرا که نظیر متساوی در مثلث ب ا ح ی ح ه ا ح مساوی است
با ح ه و ح ه مساوی ه ل است پس باید ا ح مساوی ه ل باشد پس میکوییم در
دو مثلث ه ل م ح ا ه هر ضلع ه ل ا ح متساویند و دو زاویه ل ا قائمه و
چون ثابت شد که زاویه ح ه ی مساوی زاویه ا ب ح است پس زاویه ل
ه م که تمام زاویه ی ه ح است از قائمه مساوی است با زاویه ا ح ه که تمام زاویه
ا ح ب است از قائمه پس بنابر دو مثلث مذکور اعنی ه ل م ح ا ه متساویند

و چون

و چون مربع ه ک ه ر فضل اعظم ضلعین مثلث است بر ضلع دیگر باید متساوی باشند
پس در دو مثلث ی ک م ه ر ه دو ضلع ک ی ه ر متساویند و دو زاویه ک
نیز متساویند و وجه آن ظاهر است و دو زاویه ک م ی ه ه ر نیز متساویند زیرا
که ک م ی مقابل ل م ه است پس مساوی آن است و ه ه ر مقابل ا ه ح است
پس ان دو ثابت شد که ل م ه ا ه ح متساویند پس بنابر ۲۶ از مثلث مذکور
اعنی ی ک م ه ر ه
متساویند پس جمیع
دو مثلث ی ح ه م ل
یعنی مربع ح ل و مثلث
ه ه ر مساوی مثلث ب ه ح است که اضافه میکنیم بر اول مثلث ی ح ه را و بر ثانی
مثلث ی ط ب را و سطح ه ی ط ه ر مشترک زاید میکردانیم اکر آن اطول
باشد از ا ح و اکر برعکس باشد بعضی از آن سطح مشترک زاید خواهد بود و بعضی
مشترک ناقص پس جمیع مربع ح ل ح ط که دو مربع ضلعین اند مساویند
با مربع ی ه که مربع وتر است و توضیح آن بجویست که در دو شکل سابق گذشت و
مخفی نماند که ظاهر کلام محرر و اقتصار او بر رسم دو شکل مشعر است که این حکم نیز

تخصیص بصورت اختلاف در ورد مثل حکم سابق و حال انکه چنین نیست زیرا که در باب
اگر اختلاف ضلعین نباشد لازم می اید که مربع اب برا ب واقع شود هم چنانکه مذکور شد
و حال انکه مطلوب خلاف ان است اما در اینجا این فساد لازم نمی اید پس احتیاج
تخصیص نیست غایة ما فی الباب ان است که در صورت ت وی لازم می آید
انطباق تمام احد مربعین بر تمام مربع دیگر و خطوطی که تحصیل مربع اح رسم شده
بر اضلاع مربع اب منطبق خواهد شد و منطبق خواهد شد نقطه ه بر ه و ط بر ا و دو مثلث
ء حم ه ه بهم نخواهند رسید و هیئت شکل
چنین خواهد بود و بیان در نهایت سهولت خواهد بود و
گویا محرر صورت ت وی را ذکر نکرده بجهت طول آن
صورت اختلاف مختلف است با طریق بیان صورت ت وی با وجود انکه کیفیت
بیان در صورت ت وی در نهایة ظهور است قسم چهارم ان است که مربع وتر
منطبق بر مثلث نباشد بلکه منطبق بر مثلث احد ضلعین باشد و فرض میکنیم که آن
ضلع اب است و مربع ان که منطبق است از ح ب است پس اگر دو ضلع اب آح
مت وی باشند نقطه ر خارج از ضلع اح واقع میشود و اگر بعکس باشد نقطه ر
بر خط اح واقع میشود و وجه آن نیز ظاهر است پس وصل میکنیم ء ح بر خط و اخذ متصلات

و اخراج

و اخراج میکنیم از نقطه ه بر خط ء ح ر عمود ه ک را و بر خط ا عمود ه ل را و عمود ه ک
بر ء ح ر لازم است که بنحوی واقع شود که نقطه ک در ما بین ء ر بلکه در داخل مربع
وتر واقع شود زیرا که جایز نیست منطبق بر ء ه شود و الا لازم اید انطباق قائمه بر حاده
و جایز نیست که در جهت خارج ء ه واقع شود و الا لازم اید اجتماع منفرجه و قائمه در مثلث
ه ء ک و جایز نیست منطبق بر ه ح شود و الا لازم اید اجتماع دو قائمه در مثلث مذکوره
جایز نیست در طرف خارج ه ح واقع شود و الا لازم اید اجتماع قائمه و منفرجه در
مثلث مذکوره و در صورت سیم جایز نیست که نقطه ک بر نقطه ر یا در ما بین ط ر
واقع شود و سبب ان باندک تاملی ظاهر است پس متعین شد که باید عمود ه ک
بنحوی باشد که نقطه ک در داخل مربع وتر واقع شود و اما عمود ه ل بر ر لازم است
که در خارج مربع وتر از جانب خط ه ح واقع شود زیرا که اگر بغیر این موضع واقع
شود لازم می اید اجتماع قائمه و منفرجه در مثلث ل ح ه هم چنانکه وجه ان ظاهر است
بادنی تاملی و چون ثابت شد که عمود ه ک در داخل مربع وتر واقع میشود میگوییم
که اگر اب اح مت وی باشند ه ک ب ح خط متصل واحد می شود و اگر اب اطول
باشد ه ک در ما بین ب ح واقع می شود و اگر اح اطول باشد در ما بین ء ح واقع
میشود زیرا که هرگاه متوازی الاضلاع ر ک ه ل تمام شود ر ک مساوی ه ل خواهد

بود ده ل مساوی ح ا خواهد بود با عبارت دو مثلث ه ل ح ح ب ا زیرا که
هر زاویه ال از این دو مثلث قائمه اند و زاویه ا ب مساوی زاویه ل ح ه است
زیرا که ل ح ه مساوی ح ه ک است بجهة آنکه هر یک از آنها تمام ح ه ل است تا قائمه
و ح ه ک مساوی ک ه د است زیرا که هر یک از آنها تمام ک ه د است تا قائمه و
ک ه د مساوی د ب ح است که د ب ح مساوی ا ب ح است پس ل ح ه مساوی
ا ب ح است و ضلع ب ح مساوی ح ه است پس دو مثلث ه ل ح ح ب ا متساوی
وزرت دو انها ث دو ه ل ا ح لازم است پس ر ک که مساوی ه ل است
مساوی ح ا است پس اگر ا ب ا ح متساوی باشند ر ک که مساوی ا ح است
مساوی خواهد بود با ر ح که مساوی ا ب است و نقطه ک بر نقطه ح منطبق خواهد شد
و اگر ح ا اقصر از ا ب باشد ر ک اقصر از ر ح خواهد بود و نقطه ک در مابین ر ح
واقع خواهد شد و اگر ا ح اطول باشد ر ک اطول از ر ح خواهد بود و نقطه ک در
مابین د ح واقع خواهد شد پس بمثل بیانی که مذکور شد ثابت میکنیم که چهار مثلث
ا ح ب ، ک د ه ل ح ه مت و بینه وزرت دو این مثلثات لازم می اید
ت دو ه ک ه ل و از این لازم می اید که سطح ک ل مربعی باشد که مساوی
مربع ضلع ا ح باشد زیرا که نظر بتساوی مثلثات مذکوره هر یک از ر ک ه ل مساوی

ا ح است پس

ا ح است پس میگوئیم مجموع دو مثلث ا ب ح ل ح ه مساوی مجموع دو مثلث ک د ح
ب د ت است پس بعد از آنکه باقی سطح را مشترک بگردانیم ثابت می شود که دو مربع ضلعین
مساوی مربع وتر است وهو المطلوب **قسم پنجم** آنست که هیچ یک از مربع دو مربع

ضلعین منطبق بر مثلث نباشد و مربع ضلعین بر نفس ضلعین رسم نشود پس مثلث و مربع
وتر را رسم میکنیم و هر یک از ضلعین یعنی ا ب ا ح را اخراج میکنیم و بر این دو ضلع
مخرج اخراج میکنیم از دو نقطه د ه دو عمود د ر ه ح و همچنین بر دو ضلع مخرج از دو نقطه
مذکوره یعنی د ه دو عمود دیگر اخراج میکنیم ک ط ه ک باشند اخراج میکنیم بنحوی که
موازی دو عمود اول باشند یعنی د ط موازی ه ح باشد و ه ک موازی د ر باشد
پس میگوئیم دو عمود د ط ه ک با یکدیگر تقاطع میکنند بر نقطه ل زیرا که اخراج شده اند
از خط د ه بر یکدیگر از دو قائمه و واجب است که تقاطع در داخل مربع وتر قائمه واقع
شود زیرا که نقطه ل که محل تقاطع است اگر بر یکی از سه ضلع مربع وتر که غیر ب ح است واقع شود

لازم می آید احاطه دو خط مستقیم بیک سطح و چنین اند شد که در خارج این سه ضلع واقع شود
و وجه آن ظاهر است و اگر بر ضلع ب ج واقع شود لازم می آید که ضلع زاویه قائمه اطول از
وتر آن باشد و این لزوم مبنی است بر تساوی چهار مثلث هم چنانکه مذکور می شود تا هم
مثلث ا ج ل د ه متساوی باشند و زاویه د ل ه قائمه باشد و اگر مثلثات
متساوی باشند لازم می آید که زاویه د ل ه قائمه باشد که هرگاه ل بر ب ج واقع شود
لازم آید که ضلع قائمه که د ل یا ه ل است اطول باشد از وتر آن که د ه است و این
ه ک بنابر مصادره مشهوره قطع میکنند د ه ب ج پس اگر دو ضلع ا ب ا ج متساوی
باشند سه نقطه ب ک ه متحد میشوند و هم چنین سه نقطه ج ط م نیز متحد می شوند و
چنین سه نقطه د و م نیز بمثلثی محیط میشوند بسبب اتحاد در صورت تساوی و احاطه در صورت
اختلاف آن است که در صورت تساوی اگر ه ک قطع کند ب ج را بر نقطه ه در مابین
ب ج یا در خارج ب ج در مثلث ج ه ه شکی نیست که زاویه ه ج ه قائمه است
و زاویه ج ه ه چونکه مبادله زاویه ه ج ا است مساوی با آن است و زاویه ه ج ح
چون مساوی زاویه ا ج ب است که نصف قائمه است باید ه ج ح نیز نصف قائمه باشد
پس باید زاویه ج ه ه که مساوی ه ج ا است نیز نصف قائمه باشد بسبب آنکه
ج ه ه مبادله ج ح ا است ظاهر است و وجه تساوی ه ج ح و ا ج ب آنست که ب ج

واقع

واقع شده است بر ا ج پس دو زاویه در دو جنبه ب ج حادث شده معادل دو قائمه
باشند لکن ا ج ب در صورت تساوی نصف قائمه است و ب ج ه قائمه است
پس باقی می ماند ه ج ح نیز نصف قائمه پس ه ج ح و ا ج ب متساویند در یک
نصف قائمه اند پس ج ه ه که مساوی ه ج ا است نیز نصف قائمه است و
ج ه ه نصف قائمه باشد باید ه ه ج نیز نصف قائمه باشد زیرا که ه ج ه از مثلث
ه ه ج قائمه است پس بنابر ۶ لازم می آید ج ه ج ه متساوی باشند لیکن
ج ه مساوی است با ج ب که اعظم از ه ج است اگر قطع در مابین ب ج باشد و اصغر
است اگر قطع در خارج باشد و بر هر یک از تقدیرین لازم می آید تساوی کل و جزو و
این محالست پس باید طرف عمود ه ک که نقطه ک است بر طرف ب ج که است
واقع شود و محل تقاطع آن با ب ج که نقطه ب است نیز بر طرف ج ب که است واقع
شود پس سه نقطه ب ک ه متحد می شوند و هم چنین بیان می کنیم که د ط اگر قطع کند
ج ه را بر نقطه م در مابین ج ه یا در خارج خط ج ه لازم می آید تساوی د ه ه م یعنی
تساوی کل و جزو و آن باطل است پس باید طرف د ط که ط است بر طرف ه ج
که ج است واقع شود و محل تقاطع آن با ه ج که نقطه م است نیز بر طرف ه ج که ج است
واقع شود پس سه ج م ط نیز متحد میشوند و اما در صورت اختلاف میگوییم که جایز است نقطه

ک ب و نقطه ط بر حه واقع شود زیرا که هرگاه اب اطول باشد زاویه اهب اعظم از
نصف قائمه خواهد بود پس زاویه ح ه د اعظم از نصف قائمه خواهد بود پس ح ه
که وتر زاویه عظمی است اطول است از ه د که وتر زاویه صغری است لهذا انقطه د که محل تقاطع
ک و با ب ح است در ما بین ب ح واقع میشود و نقطه ک که طرف ه ک است در ما بین
ب ا واقع و لازم اجاطه نقطه ب ک د بیک مثلث که ان مثلث ب ک د است
و بمثل این بیان می کنیم که ه ء ه اعظم از ه م است و نقطه م در ما بین ح ه واقع میشود
و نقطه ط در ما بین ح ج واقع می شود و در نه نقطه ح م ط مثلث ح م ط بهم میرسد
بمثل انچه مذکور شد ثابت میکنیم مطلوب را هرگاه اح اطول باشد از اب و تفاوت
معتد به در میان و کیفیه شکل در صورت اطولیة اب ا ح و صورت عکس ان بهم میرسد
و از اینجهة محرر الکتب بصورت اول کرده و یک شکل از جهة صورت تساوی رسم نموده
و یک شکل از جهة صورت اطولیة اب از اح زیرا که صورت عکس با ان تفاوت
معتد به در میان و میلة شکل ندارد و باقی حال بعد از اعمال مذکوره بیان میکنیم که
چهار مثلث اب ح ر ء ل ء ه ح ح ه مت وینه زیرا که در هر یک ضلعی است از
اضلاع مربع و در پس اینچهار ضلع از چهار مثلث مت وینه و چهار زاویه که بین
ضلع او تار انها اند یعنی ا ر ح ل قوائم اند پس اینچهار زاویه نیز مت وینه و زاویه اح

دانشد

از مثلث اهب مساوی است با زاویه ر ب ء از مثلث ر ء ب زیرا که زاویه ر ب ء
با ه ب ا معادل هر قائمه اند و ه ب ح قائمه است پس ر ب ء ا ب ح مثل مثلث
قائمه اند و اه ب با ا ب ح نیز مساوی یکقائمه اند پس ر ب ء ا ه ب متساوینه
پس بنا بر ۲۶ دو مثلث اهب ر ء ب مت وینه و بمثل این بیان میکنیم که دو
مثلث اه ح ح ه ح نیز مت وینه پس میگوئیم زاویه ر ء ب ه ء ل مت وینه
زیرا که هر یک تمام زاویه ب ء ل اند از قائمه پس دو مثلث ر ء ب ء ل ه نیز مت وینه
۲۶ و همین قدر تساوی چهار مثلث ثابت می شود زیرا که چون ثابت شد مثلث
ر ب ء مساوی ب اه است و ب اه مساوی ح ح ه است ثابت شد که ر ب ء
مساوی ح ح ه نیز هست و چون ثابت شد که ر ب ء مساوی ء ل ه است معلوم میشود
که مثلث ء ل ه مساوی هر یک از سه مثلث دیگر است و می توانیم بمثل انچه گذشت
تساوی دو مثلث ء ه ل ح ه ح را نیز بیان کنیم باینکه بگوئیم زاویه ح ه ح مساوی
ء ه ل است زیرا که هر یک از انها تمام م ه ل است از قائمه پس بنا بر ۲۶ دو مثلث
مذکور نیز مت وینه و این بیان مبنی است بر انکه زاویه ل ه ح قائمه باشد و دلیل بر
این آنست که در صورت تساوی میگوئیم ل ه موازی است با خط ح م پس زاویه
ح م ه ل م نیز متبادلین مت وینه و زاویه ح م ه با زاویه ح ه م مساوی یکقائمه

پس مجموع ل ه ح قائمه است وهو المطلوب و باندک تغییر در بیان مطلوب در صورت
اختلاف نیز ثابت می شود پس میگوییم دو سطح ر ل ل ح دو مربع اند که مساوی
مربع دو ضلع ا ب ا ح اند اما مربع بودن انها بجهت انست که اضلاع هر یک نظر
بتساوی مثلثات متساوی اند و نظر بتوازی اضلاع زوایا قائمه اند و توضیح مطلوب
انست که چون سطح ا ه متوازی الاضلاع است خط ا ک از ان مساوی خط ه ح است
۳۲ و خط ه ح مساوی خط ا ح است بجهت تساوی مثلثات پس ا ک مساوی
خط ا ح است پس ب ک فضل خط ا ب است بر ا ح پس ر ب که مساوی ا ح است
نظر بتساوی مثلثات مساوی است با ا ک و از این لازم می آید که ر ک مساوی
ا ب باشد و ا ب نظر بتساوی مثلثات مساوی ر ه است پس ر ک مساوی
ر ه است پس بنابر ۳۴ مجموع اضلاع سطح ر ل متساوی اند زیرا که این سطح متوازی
الاضلاع است و زوایای ان نیز قائمه اند پس این سطح مربع است و از جهة
مربع بودن سطح ل ح میگوییم که چون سطح ر ط متوازی الاضلاع است خط ر ی
از ان مساوی ا ط است ۳۴ پس ا ک که مساوی ر ه است مساوی است با
ا ط و ا ب مساوی ح ح است نظر بتساوی مثلثات پس ا ط نیز مساوی
ح ح است پس بعد اسقاط ح ط مشترک باید ا ح ح ط متساوی باشند و ا ح نظر

بتساوی

بتساوی مثلثات مساوی ح ه است پس ح ط نیز مساوی ح ه است پس همچنانکه
مذکور شد سطح ل ح متوازی الاضلاع هم اضلاع ان متساوی اند و قائم الزوایا است
پس مربع است زیرا که مربع نیست مگر ذو اربعة اضلاع که اضلاع ان متوازی
و متساوی باشند و زوایای ان قائمه باشند و اما مساوات این دو مربع با
دو مربع ضلعین بجهة انست که نظر بتساوی مثلثات ثابت شد که ا ب ا ح
متساوی اند و همچنین ا ح ه ل نیز متساوی اند پس میگوییم دو مثلث ب ک ه
ح ط م متساوی اند باعتبار انکه ب ک ح ط چون هر یک بقدر فضل ما بین دو
ضلع ا ب ا ح اند متساوی اند زیرا که ثابت شد که ا ک مساوی ا ح است و ب ک
فضل ا ب است بر ا ح و نظر بتساوی مثلثات ا ب مساوی ح ح است و ح ط
که مساوی ه ح است مساوی ا ک است پس ح ط با ب ک مساوی است
و چون ثابت شد که ک ب ح ط از دو مثلث ب ک ه ح ط م متساوی اند میگوییم
زاویه ب نیز مساوی زاویه ح است نظر بتساوی مثلثات و هر یک از دو
زاویه ک ط قائمه اند پس بنابر ۲۶ دو مثلث مذکور متساوی اند و همچنین میگوییم
دو مثلث ه م ه ه ح متساوی اند زیرا که هر یک از دو زاویه ه ح قائمه اند و دو
ضلع ح ه ه ه متساوی اند باعتبار انکه دو ضلع مربع اند و دو ضلع ه م ه ح نیز متساوی اند

زیرا که چون ثابت شد که ب ه د ح م مساوی اند پس هرگاه انها را از ه ضلع مربع بیندازیم
آنچه باقی می ماند یعنی ه د ح م ه مساوی خواهند بود پس ثابت شد که ه ضلع و یک
زاویه که در مابین انهاست از مثلث ه د ح یعنی ه ضلع ه د ح ه و زاویه ه مساوی است
باه ضلع و زاویه که مابین انهاست از مثلث ه م ه یعنی ه ضلع م ه ه و زاویه ه
پس دو مثلث مساوی اند ۴ پس هرگاه از این ه مثلث مساوی مثلث م ل ن
مشترک را بیندازیم باقی می ماند سطح ه د ل م ح مساوی مثلث ه ل ه اعنی
ح ه ا مثنی مجموع سطح م ه ح ط و مثلث ب ک ه پس هرگاه اضافه کنیم بر
سطح ه د ل م ح مثلث ه ل ه را و بر مجموع سطح م ه ح ط و مثلث ب ک ه مثلث
ه ب را که مساوی مثلث ه ل ه ب است خواهد گردید مجموع سطح ه د ل م ح و مثلث
ه ل ه که این مجموع بعضی از مربع وتر است مساوی مجموع سطح ه ح ط و دو مثلث
ب ک ه ه ب ر که این مجموع بعضی از دو مربع ضلعین اند پس بعد از ملاحظه
اشتراک مجموع سطح ه د ب ه ل و مثلث م ل ه ثابت می شود که مربع وتر
مساوی دو مربع دو ضلع است وهو المطلوب و هیئة شکل صورت تساوی ضلعین
و شکل اطوتیة اب ازاه بالنطریق است و سراکتفا بیکصورت اختلاف هم
چنانکه مذکور شد بجهة عدم تفاوت معتد به است در مابین دو صورت اختلاف

قسم ششم

انست که با وجود آنکه
هیچیک از مربع وتر
و دو مربع ضلعین
منطبق بر مثلث نباشند و مربع ضلع بر نفس ضلع رسم نشود هم چنانکه در قسم ثانی بود
مربع احد ضلعین منطبق بر مربع دیگری باشد و محرر در این قسم اکتفا به بیان
و ایراد هیئت دو شکل صورت اختلاف کرده است و صورت تساوی را حواله بظهور نموده است
باعتبار اینکه کیفیة بیان در صورت تساوی ضلعین از این قسم در نهایت سهولت است
زیرا که هرگاه ضلع اب را مثلا اخراج کنیم و بر ان دو عمود ه ر و ح از دو نقطه ه د
بکشیم منطبق خواهد شد نقطه ح بر ب پس هرگاه اخراج کنیم ه ط را بنحوی که عمود
ه ح باشد حاصل میشود سطح ر ط مربعی که مساوی احد ضلعین است بلکه مربع هر دو ضلع است
لیکن مربع احدهما منطبق بر مربع دیگری شده و این مربع مساوی نصف مربع
وتر است پس مجموع دو مربع مساوی مجموع مربع وتر شد و جمیع این احکام ظاهر است
و چون محرر بیان این صورت را بظهور حواله فرموده از جهة بیان مطلوب در
دو صورت اختلاف گفته است و اما بر تقدیر اختلاف ضلعین پس اخراج میکنیم

ا ب را و از د و نقطه ه ه د و عمود و از ه ح را برا ب مخرج اخراج میکنیم و بنا بر معادله
ه ح ملاقات میکند ب ح را بر نقطه ی د و جایز نیست که این نقطه ی د در صورت اول
یعنی اطول بودن ا ب از اح منطبق بر ب شود زیرا که هر گاه منطبق بر ب شود لازم می آید
که زاویه ه ب ح با زاویه ا ب ح معادل یک قائمه باشند و زاویه ا ح ب که در این
صورت اعظم از نصف قائمه است با ا ب ح نیز معادل یک قائمه است پس باید
زاویه ه ب ح که مساوی زاویه ا ح ب است اعظم از نصف قائمه باشد و چون
زاویه ه د ب قائمه است پس زاویه د ه ب که تمام ه ب د است تا قائمه اصغر است
از نصف قائمه پس لازم می آید ه ب اطول از ب د باشد و این باطل است و
جایز نیست که نقطه ی د در این صورت خارج از ب واقع شود زیرا که اگر در خارج
ب واقع شود لازم می آید که مساوی دو زاویه ی د ا ح ب ا با ا ب ح نیز در این
صورت معادل یک قائمه است پس زاویه ی د مساوی است با زاویه ا ح ب که
اعظم است از نصف قائمه و ایضا زاویه ی د ا ح ب خارجه و داخله اند که از
وقوع ح ب بر دو خط متوازی ا ح و د ه بهم رسیده اند پس باید که مساوی باشند
و زاویه اعظم از نصف قائمه باشد پس و تر آن یعنی ح ه اعظم از و تر ح د ه ب
باشد که کمتر از نصف قائمه است و از این لازم می آید که ه ح یعنی ح ب جزء اطول

از ه ب

از ه ب کل باشد و این محال است پس متعین شد که نقطه ی د در این صورت باید
در ما بین ح ب واقع شود و اما در صورت دوم که ا ب اقصر باشد میگوئیم باز
جایز نیست که نقطه ی د بر ب واقع شود زیرا که اگر بر ب واقع شود خواهد بود
زاویه ه ب ح اصغر از نصف قائمه زیرا که آن مساوی ا ح ب است که
در این صورت اصغر از نصف قائمه است و ب ب ا و ا ح ان است که هر یک
تمام ا ح ب است از قائمه پس باید ح ه اقصر از ح ب باشد که در این صورت
و تر ح ه ب است که اعظم از نصف قائمه است و هم چنین جایز نیست
که نقطه ی د در این صورت در ما بین ب ح واقع شود و الا لازم آید که زاویه
ه ب ح یعنی ح ب مساوی ا ح ب باشد زیرا که هر یک تمام ا ب ح است
از قائمه و زاویه ا ح ب در این صورت اصغر است از نصف قائمه پس زاویه ح
ه ب اعظم است از نصف قائمه پس لازم می آید که ه ح یعنی ح ب کل
اقصر باشد از ح ب جزو و آن باطل است پس باید در این صورت نقطه ی د
خارج ب واقع شود و بعد از اعمال مذکوره از نقطه ی ه عمود ه ط بر ه ح اخراج
میکنیم و از ب عمود ب ک را بر ه ط اخراج میکنیم بعد از اخراج ه ط در صورت
دوم زیرا که در این صورت جایز نیست که نقطه ی ک بر نقطه ی ط واقع شود و الا لازم آید

که خط زاویه قائمه منفرجه باشد زیرا که زاویه ح ط د قائمه است پس ب ط د
بر تقدیر وقوع ک بر ط اعظم است از قائمه پس هر گاه ک بر ط واقع شود ب ط د
نیز قائمه خواهد بود زیرا که ب ک عمود است بر د ط بفرض و ایضا بارست وی
مثلثات د ط ب ساوی ا است و د ک ب ساوی ا م است پس اگر ک
بر ط واقع شود لازم آید است وی ه ضلع ا ب ا ح و بعضی از ناظرین
در سبب عدم وقوع ک بر ط گفته اند اگر ک بر ط واقع شود لازم می اید ط د
خط متصل واحد شود و در این لازم می آید که دو خط مستقیم بیک سطح محیط
شوند و بر این ایراد نموده اند که این در وقتی است که ب ک عمود بر ه ح باشد
هم چنانکه د ط نیز عمود بر ان است اما هر گاه ب ک عمود بر ان نباشد لازم
نیست که ب ک ط د یک خط شود و هم چنانکه مخفی نیست و ممکن است که گفته شود که
ب ک هر گاه بر ط واقع شود عمود بر ه ح خواهد بود زیرا که ب ک ط ح و ا جهت
که متوازی باشند باعتبار انکه زاویه ب ح ط قائمه است و این ظاهر است
و ح ب ط بر تقدیر وقوع ک بر ط نیز قائمه است زیرا که ر ب د ط متوازیند
و ب ک د قائمه است پس ح ب ط نیز قائمه است پس ب ک ح ط نا
بر قیام دو زاویه ط ح ب ح ب ط متوازیند ۲۸ و هر گاه ب ک ح ط

متوازی باشند و ب ک بر ط یعنی بر خط واقع شود باید زاویه ب ک د یعنی
ب ط د قائمه باشد زیرا که زاویه ح ب ک قائمه است و هر دو زاویه متقابل
در دو خط متوازی هر گاه احدهما قائمه دیگری نیز قائمه است و هر گاه ب ط د
قائمه باشد باید ب ک بر تقدیر وقوع ان بر نقطه ط یعنی بر خط ه ح عمود بر ان
باشد و چون عمود بر ان باشد لازم می اید ب ک د خط متصل واحد شود و احاطه
دو مستقیم بسطح واحد لازم اید و بهر تقدیر چون ثابت شد که نقطه ک در صورت
دوم نمیتواند شد بر ط واقع شود میگوئیم که نمیتواند شد در ما بین ط د نیز والا اگر شود
والا لازم اید وقوع دو قائمه در مثلث پس باید در صورت دوم وقوع ک بر ح ط
بعد از اخراج د ط باشد پس اخراج میکنیم از نقطه ح عمود ح ل را بر ه ح و د م را
در جهت رسل د ک میکردانیم و بنا بر ۳۱ اخراج میکنیم م ه س ع را چون که
متوازی د ط باشد و ملاقات کند د ب را بر ه و ب ک را بر س و ه ح را بر ع
پس بمثل انچه در قسم سابق گذشت اثبات میکنیم است وی ع مثلث ا ب ح ل
ه ح ط ه د د ر ب د ب ک یعنی میگوییم در هر یک از این ع مثلث یک قائمه است که
وتر ان ضلعی است از اضلاع وتر دو در دو مثلث ا ح ب د ر ب ه زاویه ا ح ب
ر ب د ثابت وبند زیرا که زاویه ا ح ب ما ا ب ح معادل قائمه اند و وجه ان ظاهر است

وزاویه ر ب ه نیز با ا ب ح معادل قائمه اند زیرا که خط ب ک واقع بر خط ا ح شده
وازو جنب ان دو زاویه حاصل شده که معادل دو قائمه اند و از جمله این دو زاویه
زاویه مربع است که قائمه است پس باقی که ر ب ه و ا ب ح باشند نیز معادل یک
قائمه و چون هر یک از ا ح ب ر ب ه با ا ح ب مثلث مذکور یعنی ا ب ح ه
ر ب مت وینند یعنی جمیع زوایا و اضلاع انها بر تناظر مت وینند پس میکوئیم
و در دو مثلث ر ب ه و ه ب ک دو زاویه ه ب مت وینند زیرا که هر یک با ب ه
ک معادل یک قائمه است پس بنابر ۲۶ ان دو مثلث نیز مت وینند و ر ت با ب و
انها لازم می اید ت وی سه مثلث یعنی ا ب ح ر ب ه و ه ب ک پس میکوئیم
و در دو مثلث ه ب ک ط ه ه دو زاویه ب ه ک ط ه ه مت وینند زیرا که
هر یک از انها تمام ط ه ه معادل قائمه است پس این دو مثلث یعنی ه ب ک
ط ه ه نیز مت وینند و ر ت وی انهاست وی چهار مثلث ثابت شد پس میکوئیم
و در دو مثلث ط ه ه ل ح ه دو زاویه ط ه ه ل ح ه مت وینند زیرا که هر یک از انها
تمام ل ح ه از قائمه پس این دو مثلث نیز مت وینند و ر ت وی انها ثابت میشود
که پنج مثلث مذکور مت وینند پس میکوئیم دو سطح م ک ر ط مربع اند زیرا که دو ضلع م
ه ک مت وینند بعلت دو ضلع ر ه ه ط مت وینند بجهت ت وی مثلثات پس چونکه

درقسم باق

درقسم باق گذشت باید هر یک از انها متوازی الاضلاع و قائم الزوایا باشد پس
مربع خواهند بود و این دو مربع مت وی دو مربع ضلعین اند زیرا که نظر ت وی
مثلثات ا ب ر ه مت وینند و هم چنین ا ح ه ک مت وینند پس میکوئیم دو مثلث
م ه ل ه ح مت وینند زیرا که دو خط م ه ح ل مت وینند زیرا که هر یک مت وی
ه ک است مساوات اول با ه ک بجهت ان است که هر یک ضلعی از مربع م ک اند
و مساوات دوم با ه ک بجهت ت وی مثلثات است و دو زاویه م ل بجهت قائمه
بودن هر یک مت وینند و دو زاویه م ه ه ل ح ه نیز مت وینند زیرا که اول تمام
ب ه ک است از قائمه و دوم تمام ا ح ب از قائمه و در التمامین یعنی ب ه ک
ا ح ب نظر ت وی مثلثات مت وینند پس باید تمامین یعنی م ه ه ل ح ه
نیز مت وی باشند والقیام ه ه مساوی ل ه ح است نظر ت وی مثلثات
و ل ه ح مساوی ل ح ی است زیرا که هر یک با ل ح ه معادل قائمه است پس م
ه ل ح ی است پس بنابر ۲۶ اضلاع و زوایای باقیه از این دو مثلث یعنی
م ه ل ح ی و اصل مثلث نیز مت وینند زیرا که هر یک از ر ب سه ب ح
پس ضلعین اند با عتبار انکه در صورت اول سه ک مساوی ک ه ا ت که
بنابر ت وی مثلثات مساوی ا ح است که ضلع اقصر است از مثلث ه ب ک بنابر

تساوی مثلثات ب ساوی ا ب ت که ضلع اطول ا ت پس ب سه تفاوت مابین
ضلعین ا ت و اح مساوی ح ل ا ت بجهت توازی اضلاع سطح ا ل و ح ل نظیر ت ب و تساوی
مثلثات مساوی اح ت پس اح مساوی اح ت که ضلع اقصر ا ت در این صورت
پس ثابت گشت که باقی ضلع ا ب اطول ا ت فضل مابین ضلعین ا ت و اح مساوی ح ل ا ت
بجهت توازی اضلاع سطح ا ل و ح ل نظیر ب ت و تساوی مثلثات مساوی اح ت پس
اح مساوی اح ت که ضلع اقصر ا ت در این صورت پس ب ح که باقی ضلع ا ب اطول ا ت
فضل مابین ضلعین ا ت و در صورت دوم ب ک مساوی ء ت که ء ر بنابر تساوی
مثلثات مساوی ا ب ت که ضلع اقصر ا ت در این صورت و سه ک مساوی ک ء ت
که ک ء بنابر تساوی مثلثات مساوی اح ت که ضلع اطول ا ت در این صورت پس ب ت
فضل مابین ضلعین ا ت و اح مساوی اح ت که ضلع اطول ا ت پس ب ح فضل ا ح ا ت
بر ا ب که ضلع اقصر ا ت در این صورت و چون ثابت شد که هر یک از ب سه ب ح فضل مابین
ضلعین اند باید متساوی باشند پس این دو ضلع از دو زاویه ب ه سه ب ح
متساوی و چون دو زاویه م ه ء ل ء ح ت متساوی دو زاویه مقابل اینها یعنی
ب ه سه ب ح نیز از این دو مثلث متساوی و دو زاویه ه سه ب ح
قائمه اند پس بنابر ۲۶ دو مثلث مذکور اعنی ب ه سه ب ء ح متساوی دو از کج

مذکور شد

مذکور شد ظاهر شد که مجموع دو مثلث م ه ء ب ء ک اعنی مجموع مربع م ک و مثلث
ب ح ء مساوی مثلث ه ء ب ا ت پس زیاده کنیم بر اول یعنی مجموع مربع م ک
و مثلث ب ح ء مثلث ر ب ء را و بر اخیر یعنی مثلث ه ء ب مثلث ء ط ه را
و بعد ذلک هر گاه سطح ب ء ط ت در صورت اول مشترک زایده و در صورت م
مشترکی که بعض آن زایده باشد و بعضی ناقص ظاهر میشود که دو مربع م ک ر ط یعنی مربع
ضلعین مساوی مربع ب ه ا ت که مربع ضلع وتر ا ت و کیفیة ظهور و توضیح آن بجوزت

که در بعضی اقسام سابقه مذکور شد و مخفی نماند که اقسامی که مذکور شد مبنی بود بر عدم
اخراج خط موازی که باین مربع و در بعض اقسام به هشت قسم شود که آن دو قسم مساوی دو مربع
ضلعین باشند شش قسم شد و محرر ببد از بیان این شش قسم هیچ که مذکور شد گفته است
و قیاس کن بر اشکال این شش قسم امثال اینها که باختلاف شروط مختلف میشوند
مثلا هر گاه شرط شود که اخراج ضلع اطول از دو ضلع شود خواه ضلع اطول ا ب باشد یا ا ح

بنا بر این سطح مشترک در جمیع صور زاید خواهد بود و اگر شرط شود که اخراج ضلع اقصر شود
خواه اب باشد یا اج سطح مشترک در بعضی صور زاید خواهد بود و در بعضی صور ناقص و بدین
سبب اشکال مختلف می شود و شکی نیست که شروط و تقادیر دیگر متصور است که باختلاف
آن اشکال و بیان مختلف می شود و هم چنانکه بعد از تامل ظاهر میشود و هم چنانکه و مخفی نماند
که هشت قسم اول مبنی بود بر آنکه خط موازی اخراج شود و مربعات اضلاع بر اضلاع رسم شود
و شش قسم آخر مبنی بود بر آنکه خط موازی اخراج نشود و جمیع مربعات بر اضلاع رسم شود
و اگر چه بر سبیل اتفاق مربع بعضی اضلاع بر نفس آن رسم شود و از این در اکثر اقسام
هیچیک از مربعات بر اضلاع رسم نشده و اگر چه در بعضی اقسام مربع بعضی از اضلاع
بر نفس ضلع عمل شده بود و از اینجهة محرر بعد از بیان شش قسم گفته است که اگر بتقدیر
عدم اخراج خط موازی شرط شود که جمیع مربعات و یکی از جهة اضلاع بر نفس اضلاع
عمل شود هشت قسم دیگر حاصل میشود که فرق اینها از هشت قسم اول آن است که
قسم اول مبنی بود بر آنکه اخراج خط موازی شود که از آن مربع بدو قسم شود و اثبات
شود که هر قسمی از آن مساوی مربع ضلعین است و هشت قسم دیگر مبنی است بر آنکه
مطلوب بطریقی دیگر بیان شود و طریق استخراج این هشت قسم آن است که هرگاه
مربع وتر یعنی ب ج در جهتی از ب ج واقع شود که منطبق بر مثلث شود پس مربع اب نیز

یا منطبق است

یا منطبق است بر مثلث یا در جهتی دیگر واقع میشود که غیر منطبق باشد و بهر یک از این دو تقدیر
مربع اج یا منطبق است یا غیر منطبق و اینجا چهار قسم میشود و هرگاه مربع وتر در جهتی از وتر
واقع شود که غیر منطبق بر مثلث باشد یا بر مربع اب یا منطبق غیر منطبق و بهر تقدیر مربع اج
یا منطبق است یا غیر منطبق و از این نیز چهار قسم میشود پس مجموع هشت قسم میشود قسم اول
آن است که همین مربع در منطبق بر مثلث باشد و هیچیک از دو مربع ضلعین منطبق نباشد
لهذا اشکال را چنین رسم میکنیم و الکفا برسم دو شکل میشود یکی از جهة صورت تساوی
اب اج و یکی از جهة عدم صورت اختلاف که در اینجا صورت دوم باشد یعنی اطولیة اب
از اج زیرا که تفاوت معتد به در ما بین دو صورت اختلاف این قسم در بیان نیست
و از اینجهة محرر بعد از بیان مطلوب در صورت اطولیة اب صورت اقصریة آن را حواله
بر صورت اطولیة نموده پس بجهت اثبات مطلوب اخراج میکنیم ب اج را تا از
مربع بیرون رود و بر نقطه م ه پس اگر اب اج متساوی باشند آن دو نقطه
بر دو نقطه ه ی واقع میشوند زیرا که اگر بر غیر این دو نقطه واقع شوند هیچیک از دو
زاویه اجب اب ج نصف قائمه نخواهند بود و حال آنکه در این صورت لازم است
که هر یک از این دو زاویه نصف قائمه باشد مثلا اگر خط اب ج ه واقع شود که بر نقطه م
در ما بین ج ه واقع شود زاویه ب م ج اعظم از زاویه اب ج خواهد بود زیرا که وتر

ب م ح که ه ب باشد برین تقدیر اعظم است از وتر اب ح که ح م باشد لهذا اب م ح اعظم
از نصف قائمه است و اب ح اصغر از نصف قائمه است و اگر ا ب ه ء واقع شود که
نقطه م در ما بین ه ء واقع شود زاویه م ب ء اصغر از نصف قائمه خواهد بود پس
ا ب ح اعظم از نصف قائمه خواهد بود و بمثل این بیان ثابت میکنیم که خط ح ا اگر
بر غیر نقطه ء واقع شود زاویه ا ح ب نصف قائمه نخواهد بود پس متعین شد که
درین صورت نقطه م باید بر ه واقع شود و نقطه ه بر ء واقع شود و اگر ا ب ا ح مختلف باشند
و نقطه مذکوره یعنی م ه بر نصف ضلعین یعنی ح ه ه ء واقع میشوند زیرا که بر تقدیری
که اب اطول باشد چنانکه مفروض است اگر ب ا بر ه واقع شود که نقطه م بر ه واقع
شود زاویه ح ه ب مساوی زاویه ا ب ء خواهد بود و وجه آن ظاهر است و ا ب ء
اعظم است از نصف قائمه بجهة آنکه تمام اب ح است از قائمه و اب ح کمتر از نصف
قائمه است پس ح ه ب نیز اعظم است از نصف قائمه و می توانیم بگوئیم چون ح ب ا
اصغر از نصف قائمه است ح م ب اعظم از نصف قائمه است پس ح ب بجهة
آنکه وتر زاویه عظمی است در مثلث ح ب ه اطول است از ح ه که وتر زاویه ح ب ا
صغری است و هو خلف و اگر ب ا ح ه را در خارج نقطه ه ملاقات کند یعنی نقطه م بر خط
ء ه واقع شود زاویه ه ب م اعظم خواهد بود از زاویه ب م ء زیرا که در مثلث ب م ء

زاویه

زاویه ء قائمه است پس باید دو زاویه دیگر که ء ب م ء م ب هم باشند مساوی یک
قائمه باشند و مجموع ء ب م م ب ح نیز مساوی یک قائمه اند و چون ء ب م مشترک است
لهذا ب م ء مساوی اب ح خواهد بود پس ء ب م اعظم است از ب م ء لهذا
باید ضلع ء م که وتر زاویه ء ب م عظمی است اطول باشد از ضلع ب ء که وتر زاویه
ب م ء صغری است و این باطل است پس متعین شد که نقطه م باید در ما بین ح ه
واقع شود و هم چنین میگوئیم اگر ح ا بر نقطه ء واقع شود یعنی نقطه ه بر ء واقع شود لازم
می آید که ح ه اطول از ه ء باشد زیرا که ح ه ه مساوی زاویه ب ح ا است زیرا
که هر دو زاویه متبادله اند که از وقوع خط ح ه بر دو متوازی ح ه ب ء واقع شده
و الصاد و زاویه ح ء متقابل از مربع چون قطر ح ه از اضلاع ها بدیگری ارتفاع
لهذا هر یک بآن قطر تنصیف شده پس ح ه ه که نصف احد جهات مساوی
ب ح ا است که نصف دیگر است و چون این دو زاویه متساوی باشند و دوم که
ب ح ا است اعظم از نصف قائمه در اینصورت باید ح ه ه اعظم از نصف قائمه
باشد و اعظم باشد از ه ح ء که کمتر از نصف قائمه است پس ه ح که وتر زاویه عظمی است
اطول است از ه ء که وتر صغری است و هذا خلف و اگر نقطه ه بر خط ب ء ا واقع شود
لازم می آید ب ه اعظم از ب ح باشد زیرا که ب ه وتر زاویه ب ح ه است که اعظم است

اززاویه ب ه ح است بجهت وی ان بازاویه ا ب ح هم چنانکه وجه ان ظاهر شده و
اعظمیت ب ه از ب ح ظاهر البطلان است پس متعین شد که باید ح ا بود از اخراج
درمابین ه ی واقع شود وچون این معلوم شد اخراج میکنیم از ی ه ح عمود ی ر ه ط
را برح ا ب که اخراج شده اند بجانبی ی ر را بر ح ا مخرج اخراج میکنیم ه ی ر را از طرف
ی وه ط را از طرف ط اخراج میکنیم پس این ح عمود درصورت اول ی ح ه ک خواهند
بود وبنابر این اخراج ح عمود درصورت اول حواله بر شکل ۱۱ خواهد بود ودرصورت اخر
بشکل ۱۲ خواهد بود واخراج میکنیم از ب ح دو عمود ب ح ح ک را بر ح ه ک
پس ملاقات میکنند ب ح ح را بر نقطه ح بجهة انکه خارج اند از ی ح ب بکمتر از
دو قائمه وح ک ه ک را بر نقطه ک بجهة انکه خارج از ح ه بکمتر از دو قائمه پس بنابر
تقدیر اختلاف ب را اطول فرض میکنیم هم چنانکه رسم شده واخراج میکنیم
از ه عمود ه ل را برح ر وان عمود درصورت ت وی بر نقطه ا واقع می شود که ح نقطه
ل است متحد میشوند زیرا که اگر بر غیر نقطه ا واقع شود بعد از اخراج ب ا بنقطه ه لازم می اید
اجتماع دو قائمه در مثلث ل ا ه ودرصورت اختلاف مفروض یعنی الطولیة آب
بر غیر نقطه ا واقع میشود ولازم است که درمابین ا ه واقع شود زیرا که اگر بر نقطه ا واقع
شود لازم می آید تساوی جزء وکل بجهة انکه زاویه م ا ل قائمه است وبر تقدیر وقوع

ل ب ا ه

ل ب ا ه ل ه جزء ان خواهد بود باوجود انکه قائمه است وبعضی گفته اند که اگر ل ب ا واقع شود
لازم می اید ه ل ح خط متصل واحد شود وه م خط مستقیم بیک سطح محیط شوند
وبراین تعلیل ایرادی که سابقا مذکور شده وارد می اید وتوجیه مذکور نیز
ممکن است واگر ل بر نقطه ه واقع شود لازم می اید که زاویه حاده قائمه
باشد زیرا که ه ه ح حاده است واگر بر ر واقع شود لازم می آید که باز ی
خط واحد مستقیم شود ودو خط ه ی ه ر ی بیک سطح محیط شوند واین محال است
پس باید درمابین ا ه واقع شود پس میگوییم دو سطح ل ک ا ح که متوازی الاضلاع اند بجهت قیام زوایا بلکه مربع اند بجهت انکه ب ا
ت وی مثلثات ح ا ح ک ت وینه وهم چنین ب ا ح نیز مت وینه
واین دو مربع ب ا وی مربع ب ه که مربع وتر است اما درصورت ت وی
ضلعین ب ا وت ظاهر است زیرا که دو مثلث خارج از مربع وتر داخل در
دو مربع ضلعین ب ا وینه باد دو مثلث داخل در مربع وتر وخارج از
دو مربع ضلعین واما درصورت اختلاف میگوییم دو سطح ا ک ا ح مربع اند
وسطح ل ک مربع نیست ومربع نبودن ل ک ظاهر است اما مربع ا ک بجهت آنست که
وسطح ل ک مربع نیست ومربع نبودن ل ک ظاهر است اما مربع ا ک بجهت آنست که

سطح ل ک متوازی الاضلاع است زیرا که زاویه ط قائمه است باعتبار آنکه ه ط عمود است
بر ب ا مخرج و هم چنین زاویه ا قائمه است و وجه آن ظاهر است پس بنا بر کح
دو خط ک ه ح ل متوازی اند و با وجود توازی این دو خط و تمام زاویه ل
باید زاویه ه نیز قائمه باشد و بعل زاویه ک نیز قائمه است پس بنا بر کح
دو خط ه ح ک ه ل نیز متساویند پس سطح ک متوازی الاضلاع است و ح ک مساوی
ه ل است و ه ل مساوی ا ح است زیرا که در دو مثلث ا ب ح ح ه ل دو زاویه
ا ح ه ح ل متساویند زیرا که هر یک تمام زاویه ا ح ب است از قائمه و هر یک
از دو زاویه ل ا قائمه اند و هم ضلع ح ب ح ه متساویند پس دو مثلث مذکور با یکدیگر
برابرند پس ه ل مساوی ا ح است و ثابت شد که ه ل مساوی ک ح است
پس ک ح مساوی است با ا ح و چون این دو ضلع که با یکدیگر ملاقات نموده اند مساوی
باشند باید چهار ضلع سطح ا ک با یکدیگر مساوی باشند لهذا سطح مذکور مربع خواهد

بود

بود زیرا که هر اربعه اضلاعی است که متساوی الاضلاع و الزوایا است و اما مربع بودن
سطح ا ح بجهة آن است که هر یک از سه زاویه ا ب ح قائمه است پس زاویه ب نیز قائمه است
زیرا که اگر قائمه نباشد لازم می آید بعد از اخراج قطر ا ح سه زاویه مثلث کمتر یا زیاده از دو قائمه
باشد و این باطل است و چون ثابت شد که این سطح قائم الزوایا است میگوییم ضلع
ا ب مساوی ضلع ب ح است زیرا که در دو مثلث ا ب ح و ب ح هر یک از دو زاویه
ا ح قائمه است و دو ضلع ح ب و ب ت متساویند و زاویه ح ب ا مساوی زاویه
ح ب ت است زیرا که هر یک از آنها تمام زاویه ا ب ت است از قائمه پس دو مثلث مذکور
با یکدیگر متساویند لهذا ضلع ا ب مساوی ضلع ب ح است پس چهار ضلع سطح
ا ح با یکدیگر مساویند و سطح مذکور مربع است و چون ثابت شد که هر یک از دو سطح
ا ک ا ح مربع است میگوییم چهار مثلث ا ب ح ک ه ح ل ح ه ح ب و
ت متساویند زیرا که تساوی مثلث ا ب ح با هر یک از دو مثلث ل ح ه و ح ب
ثابت شد پس این سه مثلث با یکدیگر متساویند و مثلث ل ح ه مساوی است با
مثلث ک ه ح زیرا که دو زاویه ک ه ح ه ح ل با یکدیگر برابرند بجهت آنکه
دو متبادله اند که در مابین دو خط ک ه ح ل متوازی واقعند و هر یک از دو
زاویه ک ل قائمه است و خط ه ح مشترک است پس این دو مثلث نیز متساویند

و از ثبت وی اثبات وی چهار مثلث مذکوره لازم است پس میگوئیم که مثلث
ا ح م ل ه د متساوی اند زیرا که هر یک از دو زاویه ا ل قائمه است و زاویه ا ح م
مساوی زاویه ل ه د است زیرا که هر یک تمام ح ه ل است از قائمه و ایضا
زاویه ا ح م مساوی زاویه ک ه ح است بجهة آنکه متبادله اند است همچنان که
مذکور شد و ک ه ح مساوی ل ه د است زیرا که هر یک تمام ح ه ل است از قائمه
پس ا ح م مساوی ل ه د است و دو خط ل ه ا ح متساوی اند همچنان که
مذکور شد پس دو مثلث مذکور یعنی ا ح م ل ه د متساوی اند پس ح م ه د
متساوی اند و چون ه د متساوی را در ضلع ح ه ه ی متساوی بیندازیم
آنچه باقی می ماند یعنی م ه د ی نیز متساوی اند پس دو مثلث ه م ط د ه ر
نیز متساوی اند زیرا که م ه د ی متساوی اند و هر یک از دو زاویه ر ط قائمه اند
و زاویه ر ه ی مساوی زاویه ط م ه است زیرا که زاویه مقابله اولی یعنی ه د ل
مساوی مقابله ثانیه است که ح م ا باشد پس دو مثلث مذکور متساوی اند پس
میگوئیم چونکه دو مثلث ا ح م ل ه د متساوی اند پس هرگاه سطح ل ا م ه
را مشترک بگردانیم خواهد بود سطح ه ا م ه مساوی مثلث ل ح ه اعنی
مثلث ه ح ک اعنی مجموع سطح م ح ک ط و مثلث ه د ی پس سطح ه

ام ه که بعضی

ام ه که بعضی از مربع و تر است مساوی است با سطح م ح ک ط و مثلث ه د ی و رکه هر یک
بعضی از احد مربع ضلعین اند پس هرگاه اضافه کنیم بر اول مثلث ا ح را
و بر ثانی مثلث ح ب ی را که مساوی مثلث ا ح است خواهد گردید مجموع
سطح ه ا م و مثلث ا ح که این مجموع بعضی از مربع و تر است مساوی مجموع
سطح ح ک ط و دو مثلث ی ه ر ح ب ی که این مجموع بعضی از دو مربع
ضلعین است پس هرگاه سطح ی ب ا ح و مثلث ا ح م را مشترک بگیریم
و بر مجموع اول زیاد کنیم مربع ب ه یعنی مربع و تر حاصل میشود و اگر بر مجموع دوم
زیاد کنیم دو مربع ا ح ا ک را یعنی دو مربع ضلعین حاصل میشود پس مربع و تر با دو
مربع ضلعین مساوی است و هو المطلوب و محرر بعد از اتمام این مطلوب گفته است
و قیاس کن بر آن اگر ا ب اقصر باشد و مخفی نیست که هرگاه ا ب اقصر باشد مثلث ا ح
بهم نخواهد رسید و هیئت شکل چنین خواهد بود و طریقه بیان در این صورت آن است
که اثبات تساوی چهار مثلث بشود
بنحویکه مذکور شد پس اثبات تساوی
دو مثلث ی ه ر ه ط م بشود بایں نحو
که میگوئیم دو مثلث ه ب ح ح م ی

متساویند زیرا که دو ضلع ب ح ب د متساویند و هر یک از دو زاویه ب د قائمه‌اند
و دو زاویه ب ح د م ب د متساویند زیرا که هر یک تمام زاویه اب ح است
از قائمه پس این دو مثلث متساویند لهذا ح ب م د متساویند و هرگاه این
دو متساوی را از دو ضلع ب د ه متساوی بیندازیم ح د م ه که باقی
می‌ماند که هر یک ضلعی اند از دو مثلث ح د ر ه ط م متساویند و هر یک از
زاویه ر ط قائمه است و دو زاویه م ه ط ح د ر نیز متساویند زیرا که ح د ر متساوی
ح ه ل است بنظر به تساوی مثلثات و ح ه ل متساوی م ه ط است زیرا که هر یک
تمام ل ه م است از قائمه پس ح د ر متساوی م ه ط است پس دو مثلث د
ح ر ه ط م متساوی بعد از اثبات تساوی چهار مثلث و این دو مثلث
برهان مثل آنچه مذکور شد تمام میکنیم و ممکن است که در شکلی که در شکل دوم که در
کتاب است اح از اب هرگاه اقصر باشد فرض کنیم و اعمالی که با اح در اصل
کتاب عمل شده بعنوان آنکه اح است با آن عمل شود بعنوان آنکه اب است و بنا
بر این مثلثات بعضی خواهند بود که اب اطول باشد لکن اسماء آنها مختلف میشود
و عدد آنها مختلف نخواهد شد و همچنین سایر خطوط مثلاً در موضع نقطه ه د خواهد بود
و عمود ه ل ح ل خواهد شد و خط ح ال ب ال خواهد بود و علی هذا القیاس قسم دوم

الن

آنست که مربع وتر با مربع احد ضلعین که اب باشد منطبق بر مثلث باشند و مربع قسم
دیگر که اح باشد منطبق نباشد و در این قسم اگر اب اح متساوی باشند حکم
ظاهر است زیرا که بعد از اخراج ب ا ا ح تا واقع شوند بر دو نقطه ه د و عمل مثلث
ب ح د که متساوی اب ح باشد میکنیم جمیع مثلثاتی که بهم رسیده اند متساوی
و هر دو مثلث از آن متساوی مربع احد ضلعین و چهار
مثلث متساوی مربع وتر است و اگر اب اطول باشد
بعد از رسم مربع آن نحوی که لازم است اخراج میکنیم
ح ا را تا بیرون از مربع و موضع خروج آن از مربع یعنی نقطه د واجب است که
در ما بین دو نقطه ه د از ضلع ه د باشد زیرا که نقطه د منطبق شود بر نقطه د باید
زاویه ه ح د نصف قائمه باشد و حال آنکه بفرض اصغر از نصف است و اگر بر خط
د ب واقع شود زاویه ا ح ب اصغر از نصف قائمه خواهد بود و این نیز خلاف
فرض است پس از دو نقطه ه د دو عمود د س ه ل را بر ح ا مخرج اخراج میکنیم
و از نقطه ح عمود ح ک را بر اح اخراج میکنیم و از نقطه ه عمود ه ک را بر ح
اخراج میکنیم و اخراج میکنیم ب ا را تا ملاقات کند ه ک را بر ط پس میگوییم سطح
اک مربع است زیرا که متوازی الاضلاع است باعتبار آنکه هر یک از سه زاویه

د ج ا قائمه بفرض پس زاویه ط نیز قائمه است پس چون که دو زاویه ح د ک قائمه اند

و ضلع ج ا ک ط متوازی اند و چون که دو زاویه ا ح یا ط ک قائمه اند دو ضلع ا ط

ح ک متوازی اند و چون توازی اضلاع ان ثابت شد هر یک از دو ضلع متقابل

ان متساویند ۳۴ و چون که دو مثلث ا ب ه ح د ک متساویند زیرا که زاویه

ا ح ب مساوی زاویه ح د ک است باعتبار آنکه هر یک تمام ا ح م است از قائمه

و زاویه ا مساوی د است چون هر یک قائمه است و دو ضلع ب ح ه د متساویند

پس دو ضلع ا ح ح ک نیز متساویند پس سطح مذکور یعنی ا ک مربع است و وصل

میکنیم ح ح ا را و میگوییم دو مثلث ا م ح ل ه د متساویند زیرا که ا ح ه ل متساویند

بجهت آنکه سطح ا ل ه ط متوازی الاضلاع است پس ه ل مساوی ا ل است که ط

مساوی ا ح است پس ه ل نیز مساوی ا ح است و ایضا دو مثلث ه ل ح ا ح

متساویند زیرا که هر یک از دو زاویه ل ا قائمه اند و دو زاویه ل ه ح ا ح ب

متساویند زیرا که هر یک از آنها تمام زاویه ا ح م است از قائمه و دو ضلع ه ح ح ب

متساویند پس دو مثلث مذکور متساویند و ل ه مساوی ا ح است و دو زاویه

ا ح م ل ه د متساویند زیرا که زاویه ا ح م مساوی زاویه ح ه ک است بجهت

آنکه هر یک تمام ک ح ه است از قائمه و زاویه ل ه د نیز مساوی زاویه ح ه ک است

زیرا که هر یک

زیرا که هر یک تمام ل ه م است از قائمه پس ا ح م ل ه د متساویند و بوجه

آخر میگوییم هر یک از این دو زاویه تمام ل ه ح است از قائمه و بوجه دیگر

میگوییم که ثابت شد که دو زاویه

ل ه ح ا ح ت متساویند پس باقی

ل ه د ا ح م که از دو قائمه باقی

باقی می مانند بعد از اسقاط دو متساوی

مساوی باشند و هر یک از دو زاویه ل قائمه است پس بنا بر ۲۶ دو مثلث

مذکور یعنی ا م ح ل ه د متساویند و بعد از ملاحظه اشتراک سطح ل ا م ه سطح

د ا م ه مساوی مثلث ح ه ا است که مساوی مثلث ه ح ک است زیرا که سطح

ه ل ح ک متوازی الاضلاع است و قطر از تنصیف این دو مثلث کرده است

پس سطح د ا م ه مساوی مثلث ه ح ک است پس میگوییم دو مثلث

ی س ه د م ه ط متساویند زیرا که م ه د که در بقیه اند از دو ضلع متساوی ح ه ه

ه ی بعد از اسقاط دو متساوی ح م ه د متساویند و هر یک از دو زاویه ط س

قائمه است و دو زاویه ه م ط ی ه س متساویند بجهت آنکه دو زاویه متقابله اند

یعنی ا م ح ه د ل متساویند بجهت تساوی دو مثلث ا م ح ل ه د همچنانکه مذکور

شد پس بنابر ۲۶ از شکل مذکور اعنی ب سه ده م ط مثل و نیند و دو مثلث ب
ا ه ح نیز مثل و نیند زیرا که دو زاویه ب ا ه ح مثل و نیند زیرا که هر یک
از انها تمام ه ب ا است از قائمه و دو ضلع ب ه ح مثل و نیند و دو ضلع
ه ح ب ا نیز مثل و نیند پس بنابر ۴ از شکل مثل و نیند و دو مثلث ا ه سه
ه ح ر نیز مثل و نیند زیرا که دو زاویه ء ا سه ه ح ر که باقی می مانند از دو زاویه
سه ا ب ر ح ب بعد از اسقاط دو زاویه ء ا ب ه ح ب که مثل وی انهاست ثابت
شد مثل و نیند و هر یک از دو زاویه سه ر قائمه اند و دو ضلع ا ه ح مثل و نیند
نظیر مثل وی از مثلث ه ب ا ه ح پس مثل وی دو مثلث مذکور یعنی
ا ء سه ه ح ر لازم است پس میکوئیم جمیع ء ب ا سه مساوی جمیع ح
ح ر است و مثلث ء سه ه مساوی مثلث ه م ط است پس جمیع سطح ء ب اه
و مثلث ه م ط مساوی سطح ه ب ح ر است پس هرگاه سطح م ه ط ک را
مشترک بگردانیم و اضافه کنیم بر اول حاصل خواهد شد مجموع سطح ب ا ه و مثلث
ه ه ک اعنی سطح ده ا م ه که مساوی این مثلث است هم چنانکه ثابت شده و
این مجموع عبارتست از مجموع سطح ء ب م ه که بعضی از مربع وتر است و هرگاه
اضافه کنیم بر اخیر حاصل خواهد شد مجموع دو سطح ه ب ح ر م ه ک ط که بعضی از

مربع

مربع ضلعین است پس مجموع اول که بعض مربع وتر است مساوی است با مجموع اخیر
که بعضی از دو مربع ضلعین است پس بعد از ملاحظه اشتراک مثلث ب م ح مجموع
اول با این مثلث مربع وتر است و مجموع اخیر با این مثلث دو مربع ضلعین است
پس مربع وتر با دو مربع ضلعین مساوی و نیند و هو المطلوب و این حکم صورتی
بود که ا ب اطول باشد و اما اگر اقصر باشد اخراج میکنیم ا ب را تا از مربع بیرون
رود و موضع خروج یعنی نقطه ه باید در ما بین ء ه باشد و نمیتواند شد که بر نقطه ه یا بر
خط ه ح واقع شود مثل بیانی که در صورت سابقه مذکور شد و اخراج میکنیم ب ر ا
مخرج از دو نقطه ء ه دو عمود ء ل ه ط را و ه ط را از طرف ه اخراج میکنیم و
اخراج عمود ه ط بر ب ا المخرج بعد از اخراج ا ه ب از نقطه ه و طرف عمود ء ل
اعنی نقطه ل جایز نیست که بر ا واقع شود و الا ء ل و ا ه خط واحد مستقیم خواهند شد
و از این لازم می اید که دو زاویه ء ه ب ه ح ب مثل وی باشند یعنی هر یک
از انها نصف قائمه باشد و این باطل است زیرا که زاویه ا ه ب اصغر از نصف
قائمه است بجهة انکه ا ه اطول است از ا ب بفرض و ایضا لازم می اید که مساوی
زاویه ا ب ه ا ه ب زیرا که زاویه ا قائمه است و زاویه ا ه ب بر این تقدیر نصف
قائمه است زیرا که قطر ء ا ه تنصیف میکند قائمه ه ح ب را پس زاویه باقیه از

مثلث یعنی ا ب ج نصف قائمه است پس ا ج ب ا ب ج مساوی خواهند بود و از این
لازم می آید تساوی دو ضلع ا ب ا ج هذا خلف و جایز نیست که نقطه ل در پایین ا ب
واقع شود و الا چونکه در مثلث ء ب ل ا ج ب متساویند دو زاویه ل ا قائمه اند و
دو زاویه ء ب ل ا ج ب متساویند زیرا که هر یک تمام ا ج ب است از قائمه و ج ب
مساوی ب ج است لازم می آید که ب ل مساوی ا ج باشد و حال آنکه ب ل اصغر است
از ا ب که آن اصغر است از ا ج و هذا خلف و عمود ه ط چون ا ه بعد از اخراج آن است
از نقطه ه جایز نیست که طرف آن اعنی ط بر نقطه ه واقع شود و مع ذلک فرض
وقوع بشود و لازم می آید که دو خط مستقیم بیک سطح محیط شوند با زاویه با زاویه قائمه
منطبق بر حاده و بر منفرجه بشود زیرا که اگر با وجود نقطه ط بر ه خط ه ط منطبق بر ه ج
نشود امر اول لازم می آید و اگر منطبق شود باید هر یک از زاویه‌ها که از تقاطع ه ج
با ل ه بعد از اخراج ل ه بهم میرسد و حال آنکه دو زاویه از آن حاده است و دو منفرجه
پس لازم می آید انطباق قائمه هم بر حاده و هم بر منفرجه و اگر نقطه ط در پایین
ه ل واقع شود لازم می آید در مثلث ه ه ط اجتماع قائمه و منفرجه پس ثابت شد
که عمود ء ل بر پایین ا ه واقع شود و عمود ه ط بعد از اخراج ل ه بر فوق نقطه ح
مخرج
واقع شود و بعد از اعمال مذکوره از نقطه ح اخراج میکنیم عمود ه ک را بر عمود ه ط

پس بنحوی که

پس بنحوی که سابقا مذکور شد بیان میکنیم که مثلث ا ج ک ح ء ل متساویند
و ا ک مربع است پس میگوییم دو مثلث ء ل ه ب ح م متساویند زیرا که هر یک از
دو زاویه ل ح قائمه است و زاویه ه ء ل مساوی زاویه ب ح است زیرا که ب ح
ا ج ب است از قائمه و ه ء ل تمام ل ء ب است از قائمه و ل ء ب نظیر ب وی
مثلث است مساوی ا ج ب است پس ه ء ل نیز تمام ا ج ب است از قائمه لهذا
است وی ه ء ل م ب ح لازم است و ضلع ء ل مساوی ضلع ب ح است
زیرا که ب ح مساوی ب ا است که ب ا مساوی ء ل است نظر بتساوی دو مثلثات
پس بنابر دو مثلث مذکور اعنی ء ل
ه ب ح م متساویند لهذا دو ضلع ء ه ب م
متساویند و بعد از اسقاط این دو متساوی
از ء ب ج آنچه باقی می ماند یعنی ه ه م ح
نیز متساویند و از این لازم می آید تساوی دو مثلث ه ط ه م ر ح زیرا که ه
ه م ج متساویند و هر یک از زاویه ط و ر قائمه و دو زاویه ه م نیز متساویند بجهت
تقابل آنها با متساویین همچنانکه مذکور شد پس بنابر ٢٦ دو مثلث مذکور متساویند
و از آنچه مذکور شد ظاهر شد که مجموع دو مثلث ب ء ه م ر ح که بعضی از مربع ا ک است

مساوی است با مجموع مثلثات ک ه ح ه ط ه ب ح م که بعضی از دو مربع ضلعین است
و بعد از ملاحظه اشتراک باقی سطح که ح ه ه ب م ر باشد ثابت میشود مساوی
مربع وتر با مربع ضلعین و هو المطلوب قسم سیم دانست که مربع وتر با مربع اح
منطبق بر مثلث باشد و مربع اب منطبق نباشد و محرر متعرض این قسم نشده زیرا
که بیان و کیفیة شکل آن بمقایسه قسم دویم ظاهر است بجهة آنکه اگر اح ب مساوی
اب باشد حکم آن مثل صورت مساوی قسم دویم است و اگر اح اطول باشد باید حکم
قیاس بر اب اطول شود و اگر اقصر باشد قیاس بر اب اقصر میشود و بعد از ضبط آنچه
مذکور شد کیفیة قیاس در رسم شکل و بیان در غایة وضوح است قسم چهارم آنست
که هر سه مربع یعنی مربع وتر و دو مربع ضلعین منطبق بر مثلث باشند پس اگر دو
ضلع اب اح مساوی باشند دو مربع آنها بر یکدیگر منطبق می شوند باین هیئت
و حکم آن ظاهر است زیرا که مثلثاتی که بهم رسیده مساوی اند
و هر دو از آن مثلثات مساوی مربع احد ضلعین است
و چهار مثلث مساوی مربع وتر است هم چنانکه ظاهر است و اگر احد ضلعین مثل اح
اطول باشد رسم میکنیم مربع وتر و مربع هر یک از دو ضلع را چنانکه لازم است و اخراج
میکنیم ح ک را تا ل و ط ک را تا م و اخراج میکنیم از د عمود د ه را بر اب و نقطه ه

لازم است

لازم است که در ما بین اب واقع شود و مختلف اند شد که بر نقطه ا واقع شود و الا خط
د ه ح خط مستقیم واحد خواهد شد و از این لازم می آید که زاویه ه ح د نصف
قائمه باشد و حال آنکه اصغر است از نصف قائمه زیرا که اح ب اعظم است از نصف قائمه
و ایضا در مثلث د ب ه اح ب بجهت تساوی انها هم چنانکه مکرر مذکور شد دو ضلع
د ه اب مساوی اند و دو ضلع ب ح اح نیز مساوی اند پس اگر نقطه ه بر ا واقع
شود لازم می آید تساوی اب اح و هذا خلف و مختلف اند شد که ه در خارج اب
واقع شود چنانکه ا در ما بین ب ه واقع شود و الا لازم آید که اح اطول از اب باشد و
هذا خلف پس متعین شد که طرف عمود
د ه اعنی ه در ما بین اب واقع شود پس
میکنیم از ه عمود ه س را بر د ه و نقطه س
باید در ما بین د ه واقع شود و مختلف اند شد
که بر ه واقع شود و الا ه د ب خط واحد
متصل خواهد شد و از این لازم می آید که زاویه د ب ه نصف قائمه باشد و حال
آنکه اعظم است از قائمه زیرا که اب ح اصغر است از نصف قائمه هذا خلف و ایضا
ضلع د ه از مثلث د ب ه مساوی اب است و ضلع د س از مثلث د ه س

مساوی اح است پس اگر سه بر ده یا بر فوق ان واقع شود لازم می اید اح مساوی
اب یا اعظم ازان باشد پس متعین شد که سه در ما بین ء ده واقع شود پس اخراج
میکنیم ح ا را بر نقطه ع پس منفصل خواهد شد مربع ح ء بچهار مثلث مت ساوی دو جه
ت وی انها مکرر مذکور شد و باقی می ماند مربع ده ع که مربع فضل اب است
بر اح زیرا که چون قائم الزوایات متوازی الاضلاع است و چون نظر ب ت وی مثلث
ء ده مساوی اب است وهر یک از ء سه ب ح مساوی اح است پس سه ده
بایکدیگر مساوینه وهر یک فضل اب است بر اح واز ت وی این ده ضلعت
چهار ضلع ثابت می شود پس ثابت شد که مربع فضل اب است بر اح ووصل میکنیم
ط ر را پس ده سطح ال ام نیز منفصل خواهند شد بچهار مثلث که بایکدیگر مساوی
باشند ومساوی چهار اول باشند زیرا که هر دو مثلث از چهار مثلث اخیر که در
یک سطح واقعند بنابر **۴۲** مت وینه وهر یک از این ده نیز مساوینه باهر یک
از دو مثلث که در سطح دیگر واقعند مثلا ل ح مساوی اط رت زیرا که ضلع
ل ح مساوی ضلع ارت و وجهان ظاهر است وضلع ب ل مساوی اط ات
زیرا که ب ل مساوی اح است واح مساوی اط ات پس ب ل مساوی اط ات
وزاویه ل مساوی زاویه ا ات پس بنابر **۴** دو مثلث مذکور اعنی ب ل ح ا ط ر

مساوینه

مساوینه واز این ت وی چهار مثلث اخیر لازم است وچون مثلث ال ح مشترک است
درمیان چهار مثلث اول وچهار مثلث اخیر وباهر یک از سه مثلث اول وسه مثلث
اخیر مساوی است پس چهار مثلث اخیر مساوی چهار مثلث اول شود وباقی
میماند مربع ک ح مساوی مربع ده ع اما مربع بودن ان بجهت انکه ل ک مساوی
ک م است زیرا که ح ل اعنی ب ا مساوی ا ر است اعنی ط م پس ح ل ط م مت ساوینه
وهر کاه از این ده ت وی ح ک ک ط مت وین را نقصان کنیم باقی میماند
ل ک ک م برابر یکدیگر وچون ل ک ک ح از سطح ک ح مساوی باشند
چهار ضلع ان باید مساوی باشند پس مربع بودن ان ثابت شد وچون ل ح
مساوی است با ح ر وح ر فضل ار یعنی اب است بر اح لهذا هر یک از اضلاع
مربع ک ح بود از فضل اب است بر اح پس این مربع مساوی است با مربع ده ع
که مربع فضل اب است بر اح وچون ثابت شد که مربع ح ء اعنی مربع وتر مساوی
با دو سطح ال ام ومربع ک ح ومربع ا ک جزو هر یک از سطحین است پس دو سطح
با مربع ک ح عبارت است از مربع اح که مربع خط اب باشد ومربع ا ک که مربع خط اح
باشد پس مربع وتر مساوی ده مربع ضلعین است وهم چنانکه مذکور شد این در صورت
اب اطول از اح باشد واگر برعکس باشد مثل این چنان بود از عدم غفلت از ملاحظه

اختلاف حال خطوط و نقاط مطلوب ثابت میشود قسم پنجم آن است که دو مربع ضلعین
منطق باشند و مربع وتر منطق نباشد پس اگر دو ضلع اب اج برابر یکدیگر باشند و مربع
حکم صورت رقم وی قسم ثالث است یعنی باید مثلث ب ج د را مثلث اب ج فرض شود
و بمثل آنچه مذکور شد مطلوب را بیان نمود و اگر اب اطول باشد رسم میکنیم سه مربع
را بنحوی که لازم است و وصل میکنیم ی ج و د را و میگوئیم د ج را خط واحد است زیرا که زاویهٔ
ب ج د قائمه است و زاویه ب ج د نیز قائمه است پس بنا بر ۱۴ ج د را خط واحد
متصل است و وصل میکنیم ک ه را و میگوئیم ه ک نیز خط واحد است زیرا که هریک از دو
زاویه ط ک ح ه ک ح قائمه است پس ه ک ط خط واحد است و اخراج میکنیم ح ک را تا ل
پس منفصل میشود مربع ح ی که مربع وتر است بچهار مثلث متساوی و مربع فضل آب
بر اج که مربع ک ج باشد و وصل میکنیم ط د را پس منفصل میشود دو سطح ال ام
بچهار مثلث که مثل وینه و سطح وینه با چهار مثلث اول و باقی می ماند سطح
مشترک میان مربع وتر و مربع اج که مربع خط
اب است پس بمثل آنچه در قسم ثالث گذشت بعینه
مطلوب ثابت می شود و چون مطلوب در صورت اطولیة
است ثابت شد صورت اقصریة از آن نیز بالقیاس

باید کرد

باید کرد قسم ششم آنست که مجرد مربع احد ضلعین که اب باشد منطق بر مثلث باشد و یکی
دیگر از مربع وتر و مربع اج منطق نباشد پس اگر اب اج متساوی باشند حکم آن
صورت متساوی قسم ثالث ظاهر است زیرا که مربع وتر در این صورت منقسم میشود بچهار
مثلث متساوی و هر یک از مربع ضلعین منقسم میشود بدو مثلث متساوی و
با دو مثلث از چهار مثلث مربع وتر پس مربع وتر مساوی می شود با دو مربع ضلعین
و اما اگر اب اطول از اج باشد رسم میکنیم سه مربع را بنحوی که لازم است و وصل
میکنیم د ج را و بمثل بیان متقدم ثابت میکنیم که د ج را خط واحد متصل است و اخراج
میکنیم اج را یعنی ال را در این صورت که اب اطول است بعد از اخراج تا از آن زاید
اخراج میکنیم و در صورت آتیه که اج اطول است از آن اولا از نقطه ج اخراج میکنیم و اگر
گفته شود و اخراج میکنیم د ر را اولی خواهد بود و مثل هر دو صورت خواهد بود و بهر
تقدیر بعد از اخراج آن اخراج از نقطه عمود د م بر اج مخرج و از همین نقطه عمود ده ل
را بر و پس آنچه مکرر مذکور شد بیان میکنیم که چهار مثلث اب ج ح ب د
ل د م ج ه متساوی اند پس میگوئیم سطح ل م مربع است مساوی مربع
اک است که مربع خط اج باشد اما مربع بودن آن بجهة آن است که چهار زاویهٔ
آن قوایم اند و قیام سه زاویه ل م ظاهر است اما قیام زاویه ه بجهت آن است که

زاویه ه یکی از دو زاویه است که حادث شده اند از وصل خطی در مابین دو عمود متساوی
بر خط دیگر پس بنا بر ثانی سبعه باید این دو زاویه متساوی باشند و چون احدهما
قائمه است باید دیگری که ه باشد نیز قائمه باشد پس ثابت شد که چهار زاویه سطح
ل ک قائم اند و دو ضلع ه ل ه م متساوی اند بجهة تساوی دو مثلث ح ه م ی ه ل
پس چهار ضلع ان متساوی سطح مذکور یعنی ل م میشود و باین ظاهر میشود که
مربع است و چون ا ح مساوی ه م است بجهة تساوی دو مثلث ا ب ح ه ح م
ثابت می شود که سطح ل م مساوی مربع ا ک است پس دو مثلث ی ل ه ح م ه
متساوین چون مثلث ل ه ط را مشترک بگیریم خواهد گردید مثلث ی ه ط
که بعضی از مربع وتر است مساوی مجموع مربع ل م یعنی مربع ا ک و مثلث ح ط ر
که این مجموع عبارت است از مربع احد ضلعین یعنی ا ح با بعض ضلع دیگر که ا ب باشد پس
چون اضافه کنیم بر اول مثلث ب ی ح را که باقی از مربع وتر است و بر اخیر مثلث ا ب ح
که جزئی از مربع ضلع ا ب است و باقی سطح را ا ب ح ط ه ح باشد مشترک کرده ایم
ظاهر میشود که مربع وتر یعنی ب ح مساوی با
مربع ضلعین که مربع ا ب و مربع ا ح باشند
و هو المطلوب و اگر ا ب اقصر باشد از ا ح

مثلثه را

مثلثه را بنحو لازم رسم میکنیم و وصل میکنیم ب ح را و اخراج میکنیم ا ح را و بر ا ح خروج
عمود ه ط را اخراج میکنیم و بر ی ر عمود ه ل را اخراج میکنیم پس بمثل انچه گذشت
بیان میکنیم که مثلثات ا ب ح ح ب ی ل ی ه ح ه ط متساوی اند و نیز بیان
میکنیم که سطح ل ط مربعی است که
مساوی مربع ا ک است زیرا که
نظر بتساوی مثلثات در ضلع
ل ه ه ط از مربع ل ط متساوی اند
با دو ضلع ا ح ح ک از مربع ا ک و
چهار زاویه ل ط نیز مثل چهار زاویه ا ک قوائم اند و قیام دو زاویه ل ط ظاهر است
و هم چنین زاویه ر و اما قیام زاویه ه بجهة انچه در ثانی سبعه ثابت شده همچنانکه
توضیح ان در سابق گذشت و بعد از ظهور تساوی دو ضلع ل ط و ط و اینها
با دو ضلع ا ک و قیام زوایای اربعه ان مربع بودن ان ل ط و ان بار مربع
ا ک ظاهر است پس دو مثلث ی ل ه ح ه ط که متساوی اند سطح ل ه ح ر
را مشترک میسازیم و میگوییم سطح ی ه ح ر یعنی مجموع سطح ی ه ح م که بعضی از
مربع وتر است و با م ح ر که خارج است از مربع وتر مساوی است با مجموع مربع

ل ه ا یعنی اک که مربع اح اطول است و چون در ه مثلث ب ء ح اب مثلث
ب ح م را مشترک اب زیم خواهد دید مجموع مثلث ب ء م که بعض باقی است
از مربع وتر مساوی مربع اح که مربع ضلع اب اقصر است و مثلث م ر ح چون
بعض اول مربع وتر با نضمام تمام مثلث م ح ر مساوی مربع اک بود و
بعض دوم مربع وتر بانفراده مساوی مربع اح و مثلث مذکور یعنی م
ح ر بود پس هرگاه مثلث مذکور را از هر موضع اخراج کنیم باقی می ماند مربع
وتر مساوی دو مربع اک اح وهو المطلوب قسم هفتم آنست که بهین مربع
اح منطبق باشد و مربع هیچیک از وتر و ضلع اب منطبق نباشد و محرر متعرض
این قسم نیز نشده زیرا که حکم ان بقیاس بر قسم ششم باندک تاملی
ظاهر میشود قسم هشتم آنست که هیچیک از مربع منطبق بر مثلث نباشد همچنانکه
در اصل کتابست پس سه مربع را بطریق عدم انطباق رسم میکنیم ح ر ک
ط را تا ما تا یکدیگر را بر نقطه ل ملاقات کنند و اخراج میکنیم ح ب ک ح را تا با یکدیگر
بر نقطه م ملاقات کنند و مربع ح ک تمام
شود و ان مربع مجموع ضلعین است
یا یعنی که چون خط ح ل مساوی

مجمع

مجموع ضلعین است و مربع ح ک مربع خط ح ل است پس این مربع مربع
مجموع ضلعین است هرگاه فرض اتصال دو قطعه هر ضلع بشود نه انکه مربع هر
یک است یا یعنی که یکمرتبه مربع احد ضلعین باشد و مرتبه دیگر مربع ضلع دیگر
باشد زیرا که این بدیهی البطلان است پس اخراج میکنیم اب اح را و برا ب
مخرج عمود ه ر را اخراج میکنیم و برا ح مخرج عمود ه سه را اخراج میکنیم و هر عمود
مذکور را اخراج میکنیم تا بر نقطه ع ملاقات کنند پس میگوییم چهار مثلث آ ح
ه ء ب ع ء ه سه ه ح ت وینه زیرا که چهار ضلع ب ح ء ه ه ح
از ایشان مثلث مساوی یکدیگرند و چهار زاویه ا ه ع سه قوائم اند و باقی
زوایا نیز علی التناظر متساوی اند مثلا زاویه ه ب ء از مثلث ه ب ء
مساوی ع ء ه است از مثلث ع ء ه زیرا که خط ء ه واقع شده است بر خط
ه ع پس باید دو زاویه حاده که از دو جنب ان خط یعنی ه ء ه ه ء ع معادل
دو قائمه باشند و زاویه قائمه است پس باقی می ماند زاویه ع ء ه با
ه ء ب مساوی یک قائمه و زاویه ه ب ء با ه ء ب نیز معادل یک
قائمه است پس زاویه ع ء ه مساوی ه ب ء است زیرا که هر یک از
انها تمام زاویه ه ء ب است از قائمه و هم چنین است حکم در بواقی مثلثات

پس بنا بر ۳۲ مساوی چهار مثلث ثابت می شود پس میگوییم سطح ده
مربع اب مساوی مربع ح ک است زیرا که نظر بمساوی مثلثات ده
مساوی اح اعنی ح ک است و ع ه مساوی اب اعنی ح م است پس
ع مساوی ک م است و هم چنین و ع مساوی اح اعنی ب م است
و ده مساوی اب اعنی ل ح است پس ع د مساوی م ح است
و جمیع زوایای ده مثل زوایای ح ک قوایم اند پس بنا بر تمام
مطلوب که مربع بودن ده مساوی ب و آن با ح ک باشد ثابت است
و وصل میکنیم ر ط را و میگوییم چهار مثلث ر ل ط ر ا ط ب ا ح ب م ح
بایکدیگر مساوی اند و مساوی اند با چهار مثلث اول اما مساوات انها بایکدیگر
بجهة انست که در سطح ال ام بدو قطر ر ط ب ح تنصیف شده اند بچهار مثلث
مذکوره پس بنا بر ۳۲ بایکدیگر و الفا در مثلث ر ل ط ب م ح بایکدیگر
مساوی اند بجهة تساوی ر ل ب م در ضلع ل ط م ح و دو زاویه ل م
پس جمیع بایکدیگر مساوی اند و اما مساوات اینچهار مثلث با چهار مثلث اول
بجهة انست که مثلث اب ح یکی از چهار مثلث اول و یکی از چهار مثلث
اخیر است پس مساوی با هر یک از شش مثلث دیگر است پس باید جمیع

بایکدیگر مساوی باشند و چون چهار مثلث اول را از مربع ده بیندازیم و چهار مثلث
اخیر از مربع ح ک بیندازیم باقی می ماند مربع ب ه که مربع وتر است مساوی
با دو مربع ح ا ا ک که دو مربع ضلعین اب است زیرا که هرگاه دو مساوی از دو مساوی
ساقط شوند آنچه باقی می ماند بایکدیگر مساوی اند و هو المطلوب و مخفی نیست که حکم
این قسم نظر بصورت مثلث که ب و ا ب ا ح و اطولیه اب از اح و عکس آن
باشند مختلف نمی شود بلکه بیان در جمیع متحد است و تا اینجا بشت قسم تمام شد
و می تواند شد که اقتصار بر رسم مربع وتر کنیم خواه غیر منطبق بر مثلث باشد خواه
منطبق بر آن باشد و اثبات مطلوب کنیم بدون احتیاج برسم هیچیک از دو مربع
ضلعین پس ده قسم دیگر حاصل میشود مخالف جمیع اقسام سابقه قسم اول
انکه همین مربع وتر رسم شود و منطبق بر مثلث نباشد پس باین نهج مثلث و مربع وتر
را رسم میکنیم و اخراج میکنیم اب اح را و بر اب اح عمودین ده عمود ه ر ح ح ی
میکشیم و این دو عمود را اخراج میکنیم تا بر نقطه ط ملاقات کنند پس چهار مثلث
مساوی حاصل میشود و مربع ا ط تمام می شود دلیل تساوی چهار مثلث بجهة انست
که دو زاویه و ضلعی از هر یک از این مثلثات مساوی دو زاویه و ضلعی است از
مثلث دیگر مثلا در دو مثلث ه ر ب ب اح دو زاویه ر ه ب اح مساوی اند زیرا که قائمه اند

و دو زاویه ب ء ر اب ح نیز مت وینه زیرا که زاویه ب ء ر با زاویه ر
معادل یکقائمه اند و زاویه اب ح نیز با زاویه ء ب ر مساوی یکقائمه است
بجهت انکه خط ب ء واقع شده است بر خط را پس دو زاویه حادثه معادل دو
قائمه اند و زاویه ء ب ح قائمه پس ء ب را ر مساوی قائمه است
وچون هر یک از ب ء ر اب ح با ء ب ر مساوی یکقائمه باشد باید متساوی
باشند و دو ضلع ء ب ب ر مساوی پس بنا بر ۲۴ دو مثلث مذکور
مت وینه و مثل این بیان است وی چهار مثلث را ثابت میکنیم و اما مربع
بودن سطح اط بجهت انست که زوایای ان قوائم اند زیرا که زاویه قائمه
بیرحض دو زاویه ح ر قائمه اند بعلی و زاویه ط مقابل زاویه ا است و زوایای
متقابله از سطوح متوازیة الاضلاع مت وینه پس زاویه نیز قائمه است
و اضلاع ان بجهت تساوی مثلثات مذکوره برابر یکدیگر اند و بعد از ثبوت
تساوی زوایا و اضلاع ان مربع بودن ان ظاهر است و این مربع مربع
مجموع ضلعین است بامعنی که مثل مربع مجموع ضلعین است نه انکه مثل مجموع
دو مربع ضلعین است زیرا که اب اح ضلعین است و ر ب که متصل باب است
مساوی ضلع دیگر است که اح باشد و هر دو بخط مستقیم متصل شده اند و اط مربع است

پس صادق است که اط مربع مجموع ضلعین است پس میگوئیم هم چنانکه در شکل
چهارم از مقاله دوم ثابت خواهد شد مربع هر خطی مساوی است با دو مربع قسم
ان و ضعف سطح احد هما در آخر لهذا مربع اط که مربع اح است مساوی است با دو
مربع اح طح و ضعف سطح احد هما در آخر و چون چهار مثلث مذکوره اعنی اح
ح ح ه ط ه ء ر ء ب مت وینه پس از انها مثل ضعف سطح اب است
در اح پس مجموع چهار مثلث مثل ضعف سطح اب است در اح پس هرگاه مجموع
این چهار مثلث را از مربع اط که مساوی دو مربع اح است و ضعف سطح احدهما
در آخر بیندازیم باقی می ماند مربع ب ه که مربع وتر است مساوی دو مربع
اب اح است و هو المطلوب و مخفی نیست که موقوف بودن اثبات مطلوب باین طریق
بر شکل چهارم از مقاله دوم با وجود تاخر ال موجب دور نیست زیرا که شکل مذکور
موقوف بر شکل عروس نیست و اثبات
باین طریق بتساوی ضلعین و اختلاف
انها مختلف نمیشود بلکه طریق بیان در تساوی
تساوی و اختلاف هر دو یکی است
که مذکور شد قسم دوم ان است که به بین مربع وتر رسم شود و منطبق بر مثلث باشد

واخراج میکنیم عمود د ر را بر اب و عمود ح را بر ب ر و اخراج میکنیم ح ا را تا ط پس اگر
هر ضلع اب اح مساوی باشند مواقع جمیع این عمودها با جمع خواهد شد و
مربع ب ر منقسم خواهد شد بچهار مثلث متساوی و هر مثلث از آن چهار مساوی
سطح احد ضلعین در آخر یعنی مربع احد ضلعین خواهد بود و جمیع چهار مثلث مساوی
مربع وتر خواهد بود و اگر هر ضلع اب اح مختلف باشند منقسم میشود مربع وتر بچهار
مثلث و باقی می ماند مربع ح ا مربع تفاضل
باین هیئت و هر مثلث از این چهار مثلث
مساوی سطح احد ضلعین است در آخر یعنی مساوی سطح اب است در ب ر که
مساوی ب ح است زیرا که مراد از سطح خط در خطی دیگر نه آن است که مجرد آن دو
خط بیک سطح محیط شوند زیرا که احاطه دو خط مستقیم بیک سطح محال است بلکه مراد
آن است که آن دو خط احاطه کنند بسطح متوازی الاضلاع قائم الزوایا باین معنی که
توهم شود که احدهما بر طرف دیگری عمود شود و بر آن گردش کند باستقامت
تا بطرف دیگر آن منتهی شود که دو خط دیگر رسم کند که یکی مثل آن خط باشد و
دیگری مثل این عمود که توهم گردش آن شده پس گویا هر یک از این دو خط تضعیف
شده و احدهما بتمامه در دیگری بتمامه ضرب شده پس آنچه حاصل شده سطحی است قائم

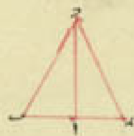
الزوایا

الزوایا متوازی الاضلاع که هر یک از دو ضلع متقابل آن مساوی یکی از آن دو خط است
و هر یک از دو ضلع متقابل دیگر مساوی خط دیگر است از آن دو خط و شکلی نیست که دو خط
اب اح محیط شوند بسطحی باین طریق هر یک از مثلثات اربعه نصف آن سطح است و
هر دو مثلث مساوی مجموع آن سطح است پس چهار مثلث مساوی با دو مثل این سطح
و این دو سطح کمتر است از دو مربع خط اب اح بقدر مربع ح ا پس هرگاه این مربع
را اضافه کنیم بر چهار مثلث که ب ر و ... با دو سطح مذکور آنچه حاصل می شود یعنی مربع ح
که مربع وتر است مساوی است با دو مربع اب و ب ر یعنی اح زیرا که هر خطی مربع آن خط
و مربع احد قسمین آن باهم مساوی است با ضعف سطح این خط و این قسم و مربع قسم دیگر
آن خط هم چنانکه در شکل هفتم از مقاله ثانیه ثابت شد بدون توقف بر این شکل
تا دور لازم آید پس در ما نحن فیه خط مفروض اب است و احد قسمین ب ر است و سطح اب

در ب ر مساوی دو مثلث است و ضعف سطح اب در ب ر مساوی چهار مثلث است
هم چنانکه مذکور شد و مربع قسم دیگر خط اب یعنی را مربع ح ا است و مجموع مربع ح
ح ا است که مربع وتر باشد و این مجموع که عبارت است از ضعف سطح خط اب در احد
قسمین آن که ب ر است با مربع قسم دیگر که ر ا است هم چنانکه در شکل مذکور اثبات
کردیم ثابت شده مساوی است با مربع خط اب که مثلا مربع اب ح ع باشد هرگاه بر خط

اب رسم شود منطق بر مثلث یا غیر منطق بر آن و مربع آمد قسمین آن که ب ر باشد
که ب وی ا ح است که مثلا مربع ب ر سه باشد هرگاه بر خط ا ب رسم شود منطق یا غیر
منطق و چون سطح خط ا ب در ب ر با مربع ر ا مساوی بود با مربع وتر پس دو
مربع دو خط ا ب ب ر یعنی ا ح نیز مساوی است با مربع وتر و هو المطلوب و محرر
گفته است که اینست تمام کلام در این شکل و من طول دادم کلام را بطلان شکل با
وجوه مذکوره بجهت اول آنکه احاطه باین وجوه باعث ندرت در مناقشه است زیرا
که حصول ندرت مسر امور مترتبه است که بعضی داير بر بعضی دیگر باشد دوم آنکه چون
بعضی از طلبه را بجهة استنباط بعضی از این وجوه عجبی بهم رسید من این وجوه
منکشره را ایراد نمودم که عجب ایشان زایل شود مح هرگاه مربع ضلعی از مثلث
مساوی مربعی ضلع دیگر آن باشد باید زاویه که در مابین این دو ضلع دیگر است قائمه باشد
و این شکل عکس شکل عروس است پس فرض میکنیم که مربع ح ب از مثلث
ا ب ح مساوی دو مربع ا ب ا ح است پس میگوییم زاویه ا قائمه است و از جهة اثبات
مطلوب اخراج میکنیم از ا بر ا ح عمود ا د را بنوعیکه مساوی ا ب باشد ١١
و وصل میکنیم ح د را صه و میگوییم دو مربع دو خط د ح ح ب مساوی‌اند زیرا که مربع
ح ب مساوی است با دو مربع ا ح ا ب بفرض و مربع د ح نیز مساوی است با این

مح



دو مربع

دو مربع زیرا که د ح چون وتر زاویه است که
قائمه است باعتبار آنکه د ا عمود است بر ا ح و مربع
وتر از مثلث مساوی است با دو مربع ضلعین ٤٧
پس مربع د ح مساوی است با دو مربع ا ح ا ب پس مربع د ح مثل مربع ح ب
مساوی است با دو مربع ا ح ا ب پس مربع د ح مساوی است با مربع ح ب پس
د ح ح ب متساویند زیرا که هر دو خط که مربع آنها متساوی باشد آن دو خط نیز
متساویند و این مقدمه اگرچه در شکلی از اشکال ثابت نشده لیکن حق آن است
که بدیهی است و عدم ذکر آن در علوم متعارفه مانعی ندارد زیرا که بسیاری از اشکال
سابقه و لاحقه منتهی می شود بمقدمات بینه که در صدر مقاله از جمله مصادرات ذکر نشده
و لازم نیست که هر مقدمه بدیهیه که بعضی اشکال منتهی بآن شود در مقاله آن شکل مذکور شود
و مع ذلک ممکن است که گفته شود که اثبات تساوی دو مربع مستلزم اثبات تساوی
خطوط هر یک است با خطوط دیگر پس مقدمه مذکوره ثابت است به برهان و بهر تقدیر
بعد از تساوی د ح ح ب میگوییم اضلاع دو مثلث ا د ح ا ح ب بر سبیل تناظر
متساویند پس زاویه ح ا ب مساوی است با زاویه ح ا د قائمه ٨ پس ح ا ب
نیز قائمه است و هو المطلوب مقاله دوم و این مقاله مشتمل است بر چهارده شکل ١٤ و از

المقالة الثانية

مصادرست انچه لازم است که هر دو خط که احاطه کنند بیکی از زوایای سطحی که متوازی الاضلاع و قائم الزوایا باشد میگویند ان دو خط محیط اند بان سطح وهم چنانکه سابقا اشاره بان شد اطلاق احاطه بر این دو خط بر سبیل تجوز است نه بر سبیل تحقیق زیرا که احاطه دو خط مستقیم بیک سطح محال است پس گویا دو خط دیگر از سطح مذکور که موازی این دو خط اند قائم مقام نفس این دو خط شده اند پس انچه میگویند که مربع خطی انست که حاصل شده باشد از ضرب خطی در نفس همان خط مراد و شان از ضرب خط در خط هم چنانکه سابقا مذکور شد انست که خط اول قائم شود بر احد طرفین خط دوم بنوعی که مایل بطرفی نباشد پس توهم حرکت ان شود بر استقامت تا قائم شود بر طرف خط دیگر خط دوم بنحو مذکور پس حاصل از ضرب خط در خط سطحی است قائم الزوایا که هر یک از چهار زاویه ان دو خط محیط باشند خواه نفس ان دو خط باشند یا دو خطی باشند که مساوی ان دو خط باشند و مقرر گشته است که من تعبیر میکنم از این سطح یعنی سطح متوازی الاضلاع قائم الزوایا که دو خط محیط بیکی از زوایای ان باشند بسطح احد خطین در دیگری و مجموع دو متمم را با یکی از دو سطح متوازی الاضلاع که در این انهات علم میگویند و مراد از متممین هر دو سطح متوازی الاضلاع است که واقع باشند بر دو طرف قطر سطحی دیگر که باز متوازی الاضلاع باشد و بر نقطه از قطر ملاقات کنند

در دو زاویه

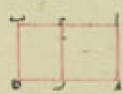
در دو زاویه با ان سطح دیگر مشترک باشند و اما اشکال هم چنانکه دانستی عدد ان چهارده است

۱ سطح خط در خط اخر مساوی جمیع سطوح خط اول است در اقسام خط ثانی بلکه فی الحقیقه عین انهاست و تفاوت باجمال و تفصیل است مثلا سطح خط ا در خط ح مساوی است با مجموع سطوح خط ا در اقسام ب ح که ب ء ء ه ه ح باشد بلکه فی الحقیقه سطح خط ا در ب ح که ذو اربعه اضلاع ب ح باشد عین سطوح مذکورات که ب ط ء ک ه ح باشد زیرا که از اخراج ء ط ه ک سطح ب خ منقسم شده است به سطح مذکور که ان سطوح خط ا است در اقسام ب ح و این سه سطح فی الحقیقه عین سطح ب ح است و هم چنین است حکم در عدد زیرا که سطح ده در ده یعنی حاصل ضرب ده در ده مساوی است با سطح ده در اقسام ده یعنی حاصل ضرب ده در پنج و پنج یا شش و چهار یا چهار و سه و دو و یک باشد بجهة انکه احاد اقسام ده مساوی احاد ده است پس تضعیف ده بقدر احاد ده مثل تضعیف ده است بقدر احاد اقسام ده و بیان حال از جهة اثبات مطلوب اخراج میکنیم بنا بر ۱۱ م ۱ عمود ب ر را بر ب ح بنحوی که مساوی خط ا باشد ۲ م ۱ و تمام میکنیم سطح ب ح قائم الزوایا را ۴۶ م ۱ و این سطح خط ا است در ب ح و اخراج ء ط ه ک را بنحوی که موازی ب ر باشند ۳۱ م ۱ پس هر یک از ء ط ه ک مساوی ب ر خواهد بود ۳۴ م ۱

وچون مساوی ب ر باشند مساوی باشد با خط ا که مساوی ب رست پس سطوح
ب ط و ک و ح سطوح ا اند در خطوط
ب ء ء ه ه ح که اقسام ب ح اند و
جمیع این سطوح تطبیق مساوی سطح ائ اند
بلکه عین ان اند وهو المطلوب و ایضا
سطح ح چون منقسم باین سطوح شده است باید بالبدیهه مساوی این سطوح
باشد و محرر گفته است بعبارت اخری میگوییم چونکه اقسام ب ء ء ه ه ح هرگاه
مجتمع شوند حاصل جمع نیست مگر بعد از خط ب ح پس حاصل از سطوح ا در اقسام
مذکوره هرگاه ان سطوح جمع شوند نیست مگر مقدار سطح ا در ب ح زیرا که سطوحی
که یکی از اضلاع هر یک خط واحد ممکن نیست که مقادیر ان مختلف شود مگر
باختلاف مقادیر اضلاع دیگر زیرا که اختلاف سطوح در مقدار مستلزم اختلاف
ان سطوح است در بعضی از اضلاع زیرا که اگر همه اضلاع ان سطوح متساوی باشند
باید مقادیر سطوح هم باعتبار تطبیق زوایای قوایم و اضلاع متساویه بعضی بر بعض
متساوی باشند لیکن در ما نحن سطح ا در ب ح و مجموع سطوح ا در اقسام ح
در اضلاع نیست زیرا که ضلع ب ر که مساوی ا است در هر دو متحد و مشترک است و

مجموع اقسام که ضلع دیگر است زیرا که مجموع سطوح مذکوره مساوی ب ح است و بر این
قیاس است هر ضلع دیگر که بمقابل هر ضلع مذکور است پس هر ضلع مذکور یعنی سطح ا
در ب ح و مجموع سطوح ا در اقسام ب ح متساوی باشد و حاصل کلام ان است که
هرگاه سطوح مذکوره را جمع کنیم بنوعی که اقسام ب ء ء ه ه ح با یکدیگر متصل شوند
و یک خط شوند حاصل میشود سطحی که یک ضلع ان خط ا است و دیگر خط ب ح است
و ضلع دیگر ان خطی است که حاصل شده است از اتصال این اقسام و این خط
مساوی است با ضلع ب ح پس جمیع اضلاع این سطح که مجتمع است از این سطوح
مساوی است با اضلاع سطح ا در ب ح پس هر دو سطح متساوی باشند و مخفی نیست که
که رسم این خطها چنانکه محرر در این موضع ایراد
نموده است احتیاجی بان نیست و گویا که عمل
این هر دو خط اشاره بان باشد که در رسم این
شکل اختصار بر همین دو خط کافی است مجموع سطوح خط در اقسام ان خط
مساوی مربع ان خط است مثلا دو سطح خط ا ب در قسم ان که ا ح ح ب است
مساوی مربع خط ا ب است و هم چنین است حکم در عدد یعنی سطح عدد در اقسام
ان عدد مساوی مربع ان عدد است زیرا که تربیع هر عددی عبارت است از تضعیف

ب

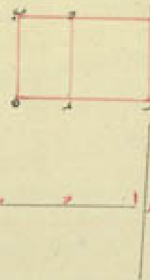


ان عدد بجد و آحاد ان عدد و فرقی نیست در میان تضعیف عدد بجدو و قدر آحاد
ان عدد و بجد و قدر احاد و قسم ان عدد و مثلا فرقی نیست در ضرب عشره در
نفس عشره و در ضرب ان در خمسه زیرا که حاصل ضرب در صورتین متحد است و مخفی نماند
که دعوای شکل سابق اعم است از دعوای این شکل و دلالت می کند بر اینکه مربع خط
مساوی مجموع سطوح ان خط است در اقسام ان خط زیرا که مراد از خط آخر
در دعوای شکل اول اعم است از مساوی و غیر مساوی و شکی نیست که سطح خط در
خط مساوی مربع است و در غیر مساوی غیر مربع پس دعوای شکل سابق شامل
هر دو در بود اضلاعی است که قائم الزوایا باشد خواه غیر مربع باشد یا مربع باشد پس
ایراد شکل ثانی مستدرک است و انچه دلالت میکند بر اراده تعمیم قول محرر است که
گفته من تعبیر میکنم از سطح مذکور بسطح احد خطین در دیگر و ممکن است که گفته شود که
مراد از خط آخر در شکل اول خط غیر مساوی است زیرا که متبادر از خط آخر در دعوا
یعنی سطح خط در خط اخر الی اخر خط غیر مساوی است و هر گاه مراد خط مساوی باشد
میگویند سطح خط در نفس ان خط و چون این دعوی از کلام اقلیدس است انچه
محرر گفته که من تعبیر الی آخر منافی ان نیست و این توجیه نیز خالی از خدشه نیست
زیرا که بر ان وارد می اید که تخصیص دعوی در شکل سابق و وضع شکل ثانی را هیچ اراده

واکر در اول

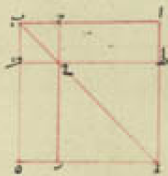
واکر در اول تعمیم دعوی می شد و گفته می شد سطح خط در نفس ان خط یا در خطی آخر
مساوی مجموع سطوح ان خط است در اقسام ان بهمان مذکور ثابت می شد
زیرا که فرقی در میان صورتین نیست و اختلاف در جریان برهان مذکور نیست
پس تخصیص دعوی در اول بغیر مربع و وضع شکل ثانی از جهة مربع ارتکاب
خلاف اولی است و بهر تقدیر از جهة اثبات مطلوب رسم میکنیم بر اب مربع
اه را ١٢٤ و اخراج میکنیم ح ر را موازی ا ه پس ه سطح ر ه ح ر ه
سطح خط ا ه اعنی اب است در ح قسم ان خط که ا ح ح ب باشند
و مجموع این دو سطح نیست مگر مربع اه زیرا که
مربع اه منقسم شده است بخط ح ر باین
دو سطح و محرر گفته است و بوجه دیگر خط ه را
که مثل اب است می کشیم پس بشکل انچه در عبارت اخری مذکور شد بیان
میکنیم که سطح ه در اب اعنی مربع اب مساوی است با سطوح ه در
اقسام اب اعنی سطوح اب در
اقسام ان و مخفی نماند که بیان اقلیدس
در شکلین فی الحقیقة راجع بیک چیز است

وهم چنین چنان محرّر در عبارت اخری در اول و وجه آخر در ثانی قسمت است پس تغییر
در آن در اول بعبارت اخری و در ثانی بوجه آخر خالی از فائده نیست
و آنچه گفته شده است که آنچه را محرّر گفته است در اول راجع است بآنچه در اصل
کتاب است و در ثانی راجع بآن نیست محل تأمل است و توجیه رسم خطین درین
موضع نیز موجه نیست که در شکل سابق مذکور شد ح سطح خط در احد قسمین آن ج
مساوی است با مجموع مربع این قسم و سطح این قسم در قسم دیگر مثلا سطح
اب در ب ح که یکی قسم از دو قسم آن است مساوی مجموع مربع
ب ح است که این قسم است و سطح ب ح که این قسم است در اح که قسم
دیگر است وهم چنین است حکم در عدد یعنی مسطح هر عددی در احد قسمین آن
مساوی است با مربع این قسم و مسطح این قسم در قسم دیگر زیرا که مجموع
هر عددی عبارت از مجموع قسمین آن پس هرگاه آن عدد مکرر شود بعدد



آحاد احد قسمین آن گویا مکرر شده است همین قسم بعدد آحاد خود که
مربع آن باشد و مکرر شده است همین قسم بعدد آحاد قسم آخر که سطح احد
قسمین در قسم دیگر باشد مثلا مسطح هفت در سه که بیست و یک باشد
مساوی است با مجموع مربع سه که نه باشد و مسطح سه در چهار که دوازده باشد و

باقی التقدیر از جهت اثبات مطلوب رسم میکنیم بر ب ح مربع ب ه را ۴۶ م ا
و تمام میکنیم سطح ا و را ۳۱ م ا پس اعنی ح ز ۴۴ م ا مساوی ح ا است
پس سطح ا و سطح اب است در ب ح احد قسمین آن است و این سطح مساوی است
با مجموع مربع ح ه که مربع این قسم است و سطح ا ه که سطح ب ح است در اح که
قسم آخر است زیرا که سطح ا ه بخط ح ه منقسم شده است بمربع ح ه و سطح ا ز
پس ایندو مساوی سطح ا و باشند و هو المطلوب و محرر گفته است و بوجه
دیگر خط ء را رسم میکنیم مثل ب ح پس سطح ء در اب یعنی سطح اب در ب ح
مساوی است با مجموع دو سطح ء در دو قسم اب که اح و ح ب باشد که یکی سطح اح
در ح ب است و دیگری مربع خط ح ب است و هو المطلوب ک مربع خط مساوی است
با دو مربع قسمین آن خط و ضعف سطح احد قسمین در دیگری مثلا خط مستقیم
شده است بنقطه
ح کیف اتفق پس
میگوئیم مربع اب



مساوی با دو مربع اح ح ب و ضعف سطح اح در ب ح و این حکم نیز جاری است
در عدد مثلا مربع ۶ که ۳۶ است مساوی است با دو مربع قسمین آن که ۴ و ۲ باشد

یعنی ۲ وضعف سطح ۴ در ۲ که ۱۶ باشد زیرا که ۲۰ و ۱۶ ۳۶ است و مراد است
که هر عددی عبارتست از مجموع دو قسم ان پس هرگاه ان عدد مکرر شود بعدد احاد
خود که مربع ان عدد باشد مکرر شده خواهد بود بعدد احاد هر یک از دو قسم خود مکرر
مجموع عدد احاد احاد قسمین مکرر این قسم است بعدد احاد این قسم که مربع
این قسم است و مکرر بر قسم دیگر است بعدد احاد قسم اول و ان سطح احد قسمین است
در اخر و هم چنین مکرر بر مجموع عدد بعدد احاد قسم دیگر مکرر این قسم دیگر بعدد احاد
خود که مربع ان باشد و مکرر بر قسم اول است بعدد احاد قسم اخر و ان نیز سطح احد
قسمین است در اخر پس مربع عدد مساوی شد با دو مربع قسمین و سطح قسم
اول در ثانی و سطح قسم ثانی در اول و این دو سطح ضعف سطح احد قسمین است
در اخر پس مربع عدد مساوی با دو مربع قسمین است و ضعف سطح احدهما در اخر
و چون این معلوم شد از جهة اثبات مطلوب رسم میکنیم بر خط اب مربع اه ۴۶ م ا
و اخراج میکنیم حه را موازی اء ۳۱ م ا و وصل میکنیم ب ء را و ان قطع میکند
حه را بر نقطه ح و اخراج میکنیم از ح طک را موازی اب ۳۱ م ا
و میگوییم چون خط ب ء واقع شده است بر دو خط متوازی حه و اء پس حح
خارجه مساوی زاویه اء ب داخله است ۲۹ م ا و زاویه اء ب در مثلث ا ب ء

مساوی زاویه اب ء است ۵ م ا پس ح ح ب نیز مساوی اب ء است
پس بنابر ۶ م ا ح ح ب در مثلث ح ح ب مت ویند و بوجه
دیگر در بیان تساوی ح ح ب میگوییم که دو ضلع اب اء در مثلث
اء ب مت ویند و زاویه ا قائمه است پس هر یک از دو زاویه اب ء
اء ب نصف قائمه است و زاویه ح ح ب نیز نصف قائمه است زیرا
که چون خط اب بر متوازیین اء حه واقع شده است پس بنابر ۲۹ م ا
زاویه ح ح خارجه مساوی زاویه ا داخله است و زاویه ا قائمه است پس
زاویه ح ح نیز قائمه است و الفام زاویه ا و ح ح معادل دو قائمه
۲۹ م ا و زاویه ا قائمه است پس ح ح ا نیز قائمه است و چون ح ح ا
قائمه باشد ح ح ب نیز قائمه است پس بنابر ۲۳ م ا باقی خواهد ماند
زاویه ح ح ب در مثلث ح ح ب نصف قائمه و چون هر یک از دو ح ح ب
ح ح ب نصف قائمه باشند یعنی مت وی باشند دو ضلع ح ح ب نیز
مت وی خواهند بود و چون این دو ضلع از سطح حک متوازی الاضلاع
مت وی باشند همه اضلاع ان مت وی خواهند بود ۳۴ م ا و زوایای
ان نیز قوایمند زیرا که زاویه ب که یک زاویه از مربع اه است قائمه است و

۳۲ م ا [illegible]

زاویه ح ر که تمام است از دو قائمه بنابر ۲۹ م ا نیز قائمه است و دو زاویه دیگر که
مقابل اند این دو زاویه نیز قائمه اند ۲۴ پس سطح مذکور یعنی ح ر ک مربع است
در برابر خط ح ب و بمثل این بیان ثابت میکنیم که سطح ط ر مربع ط ح است
اعنی ا ح ۳۴ م ا یعنی میگوییم زاویه ه ط ح خارجه مثل زاویه ا داخله
قائمه است و زاویه ط ه ح اعنی ا ه ب نصف قائمه است پس ط ح ه نیز نصف
قائمه است پس ط ه ط ح متساویند پس سطح ط ر که متوازی الاضلاع است
بعمل متساوی الاضلاع نیز خواهد بود و زاویه ه ط ح ازان قائمه است پس
ط ح ر که تمام ان است از دو قائمه نیز قائمه است پس همه زوایای ان
قوائم اند و ان سطح مربع است و چون ضلع ط ح مساوی ا ح است پس ان مربع
ا ح است و سطح ا ح سطح ا ح است در ح ح ۵ م ب و چون ح ح مساوی ح ر است
۳۴ م ا پس سطح ا ح سطح ا ح است در ح ب و سطح ه ح مساوی سطح ا ح است
پس مربع   ا ه مساوی است با مجموع دو مربع ط ر ح ک که دو مربع دو قسم
ا ب اند که ا ح ح ب باشد و دو سطح ا ح ح ه که ضعف سطح ا ح است که دو
قسمین است در ح ب که قسم دیگر است زیرا که مربع ا ه منقسم شده است
بدو مربع و دو سطح مذکور پس این چهار است بلکه منطبق مبین اثبات وهو المطلوب

وصاحب

وصاحب کتاب بعد از اثبات مطلوب
بنحو مذکور گفته است که از این بیان
ظاهر میشود دو حکم اول آنکه سطح متوازی
الاضلاع که واقع باشد بر قطر مربع
مربع است دوم آنکه هر مربعی که واقع
باشد بر مربعی دیگر و دو ضلع از مربع اول منطبق شود بر دو ضلع از مربع دوم بایستی
مربع اول واقع بر قطر ثانی باشد و چون در قول صاحب کتاب ابهام و اجمال است
لهذا میگوییم توضیح و تحقیق حکم اول است که هر سطح متوازی الاضلاع که معمول بر قطر
مربع باشد یعنی قطر مربع بدو زاویه متقابله ان بگذرد و قطر ان شود هم چنانکه قطر
مربع است بر سه قسم متصور است اول آنکه ان سطح بتمامه داخل در مربع باشد و از ان
قسم دو صورت متصور است صورت اول ان است که دو ضلع از ان سطح منطبق بر دو
ضلع از مربع باشد و یک زاویه در ما بین انها مشترک باشد هم چنانکه در شکل کتاب
زیرا که هر یک از دو سطح ط ر ح ک متوازی الاضلاع بتمامه داخل در مربع ا ه است
و بر قطر ان یعنی ب ه واقع است پس ثبوت حکم یعنی مربع بودن هر یک از دو
سطح مذکور که معمول بر قطر مربع است به بیانی که در کتاب مذکور است ظاهر است و

ومکن نیست که مجرد یکضلع از سطح معمول بر قطر منطبق بر یکضلع از مربع باشد زیرا
که وقوع سطح داخل در مربع بر قطر ان با انطباق مجرد یکضلع بر یکضلع جمع نمیشود
هم چنانکه مخفی نیست صورت دوم ان است که هیچ ضلعی از سطح منطبق بر ضلعی از
مربع نباشد و اشتراکی هم در زاویه نباشد مثل انکه سطح متوازی الاضلاع مذکور
بر وسط مربع واقع شود بنحویکه قطر ان بعض قطر مربع باشد پس اگر اضلاع ان سطح
موازی اضلاع مربع باشد باین هیئت سطح مذکور
مربع است و وجه ان ظاهر است و اگر اضلاع ان
موازی اضلاع مربع نباشد هم چنانکه در این شکل که
اخراج نموده ایم خطاب را عمود بر قطر و هم چنین کرده ایم خط ه ر را عمود بر قطر و وصل
نموده ایم ه ب ا ر را با سطح ا ب ه ر متوازی الاضلاع بهم رسیده و شکی نیست که در این
شق سطح مذکور مربع نخواهد بود زیرا که بعضی از اضلاع ان موتر زاویه قائمه است
و بعضی دیگر موتر غیر قائمه است هم چنانکه وجه ان
ظاهر است و دلیلی قائم نیست بر اینکه هر سطح متوازی
الاضلاع که معمول بر قطر مربع باشد باید اضلاع
ان موازی اضلاع مربع باشد بلکه جایز است که با وجود موازی اضلاع ان و

بر قطر مربع اضلاع ان موازی اضلاع مربع نباشد قسم دوم ان است که سطح
مذکور بتمامه خارج از مربع باشد یعنی جمیع اضلاع ان خارج از اضلاع مربع باشند و این
قسم از دو صورت بیرون نیست اول انکه قطر مربع بعضی از قطر این سطح باشد و
اضلاع سطح موازی اضلاع مربع باشد باین هیئة
بشرط انکه فرض شود که سطح داخل مربع است و سطح
خارج سطحی است که بر قطر ان واقع شده و مربع
بودن سطح خارج در این صورت باندک تاملی ظاهر است صورت دوم ان است که
اضلاع سطح مذکور موازی اضلاع مربع نباشد و قطر مربع بعضی از قطر سطح باشد
و طریق رسم در این صورت ان است که از دو طرف قطر علی التخالف دو عمود
بر قطر اخراج کنیم پس وصل کنیم باین هیئة تا سطح مذکور بقطر منقسم بدو
مثلث شود و در این صورت سطح مذکور نمیتواند شد که مربع باشد زیرا که اگر مربع
باشد باید همه زوایای ان قائمه قائمه باشند و این محال است زیرا
که لازم می اید زوایای یک مثلث اعظم از دو قائمه باشند بجهة انکه
در هر یک از دو مثلث یک زاویه که از سطح مذکور است قائمه است و یک زاویه هم که
از قیام عمود بر قطر بهم رسیده قائمه است پس زاویه دیگر در هر یک زاید بر دو قائمه

خواهد بود و قسم سیم انست که بعضی از سطح معمول بر قطر مربع داخل در مربع باشد و
بعضی در خارج مربع باشد یعنی بعضی از اضلاع ان سطح خارج از اضلاع مربع
باشند و بعضی منطبق بر بعضی اضلاع مربع یا در اضلاع ان داخل باشند پس
اگر دو ضلع ان سطح منطبق شود بر دو ضلع مربع باشد مثل انکه در شکل سوم در
کتاب هر یک از دو سطح ط ر ح ک را مربع فرض کنیم و مربع اه را سطح معمول
بر قطر فرض کنیم در این صورت مربع بودن مسطح باندک تاملی ظاهرست و اگر دو
ضلع بر دو ضلع منطبق نباشند مثل این شکل و مربع
نبودن سطح در این صورت ظاهرست و از انچه مذکور شد
معلوم شد که حکم اول باطلاقه صحیح نیست و در ان تفصیلی است
که بیان شد و اما حکم دوم یعنی وقوع مربعی که واقع در مربع دیگر باشد و دو ضلع ان
منطبق باشد بر قطر ان مربع دیگر و هم ان ظاهرست زیرا
که اگر مربع واقع در مربع دیگر که دو ضلع ان منطبق بر دو
ضلع مربع دیگر منطبق است بر قطر مربع دیگر واقع
نشود مثل مربع اط واقع شود اخراج میکنیم از موضع تقاطع قطر با ضلع ح ط
خط یعنی نقطه ح خط ح ب را موازی اح پس سطح اح مربع است زیرا که واقع

برقطر

بر قطر و اح مساوی ح ح است و حال انکه مساوی ح ط بود زیرا که فرض ان بود
که اط مربع است هذا خلف پس باید سطح اط مربع نباشد و اگر مربع می بود در قطر
واقع میشد و مقرر گشته است و بوجه دیگر از برای اثبات مطلوب یعنی دعوای شکل چهارم
میگوییم چونکه بنا بر سطح اب در اح مساوی است با جمیع مربع اح و سطح
اح در ح ب و سطح اب در ب ح مساوی است با جمیع مربع ب ح و سطح اح در
ح ب پس مجموع دو سطح اب در دو قسم ان که اح ب ح باشد یعنی مربع اب
که مربع اب مساوی است با دو مربع اح ح ب که دو مربع
قسمین است و سطح اح در ح ب دو مرتبه که ضعف سطح احد قسمین باشد در
دیگری و هو المطلوب ه هر خطی که تنصیف شود و بعد از تنصیف منقسم بدو
قسم مختلف شود باید مجموع سطح احد قسمین در قسم اخر و مربع فصل در ما بین
نصف و قسم مساوی مربع نصف باشد مثلا خط اب تنصیف شده بر ح بدو
نصف اح ح ب و قسمت شده است بر ء بدو قسم اء ء ب پس میگوییم
سطح اء که احد قسمین است در ء ب که قسم دیگرست با مربع خط ح ء که فصل ما بین
نصف و قسم است مساوی است با مربع خط ح ب که نصف است و این
حکم بعینه جاری است مثلا هر گاه ده را تنصیف کنیم بدو پنج و قسمت کنیم بشش و چهار

که اول از نصف بیکعدد زیادتر است و دوم بیکعدد ازان کمتر است میگوییم مربع نصف
که بیست و پنج باشد مساوی است با مجموع سطح احد قسمین در دیگری که بیست و چهار
باشد و مربع فضل میان نصف و قسم که یکی باشد و سر دراین آن است که قسمة
مذکور نقصان میکند از احد نصفین عددی را و زیاد میکند همان عدد را بر نصف
دیگر پس گویا نصف منقسم شده است بدو قسم که یکی ازان قسم قسم اول است
و دیگری فضل میان نصف و قسم و قسم اکثر مشتمل است بر عدد آحاد قسم اول
و عدد آحاد فضل دو مرتبه یعنی ضعف آحاد فضل فضل زیرا که بیکعدد آحاد فضل
مساوی نصف می شود و بیکعدد دیگر بر نصف زیاد می شود بعدد آحاد فضل
هم چنانکه در شکل ۲ ثابت شد مربع نصف یعنی بیست و پنج در مثال مذکور مساوی است
با دو مربع دو قسم آن که چهار و یک باشد یعنی هفده و ضعف سطح احدهما در
آخر که هشت باشد که مجموع بیست و پنج می شود و شکی نیست که هرگاه اول که احد قسمین است
یعنی چهار در اکثر که شش است ضرب شود بیست و چهار حاصل میشود و مربع فضل که
یک باشد بآن ضم شود بیست و پنج حاصل میشود گویا مکرر شده است عدد اقل که
احد قسمین نصف است بعدد خود که چهار باشد و حاصل که شانزده باشد مربع آن
عدد اقل است دوم چنین مکرر شده است دو مرتبه بعدد آحاد فضل یعنی یک باشد حاصل شود

واین ضعف

واین ضعف سطح احد قسمین نصف است که چهار باشد بهشت و دیگری که فضل باشد و بآن
ضم شده است مربع قسم دیگر از نصف که یک باشد پس مجموع سطح احد قسمین
یعنی شش در قسم دیگر که چهار باشد با مربع فضل میان نصف و قسم مساوی
شد با دو مربع دو قسم نصف و ضعف سطح یکی از دو قسم نصف در دیگری و
دو مربع دو قسم نصف با ضعف سطح احدهما در آخر مساوی است با مربع نصف
همچنانکه در چهارم ثابت شد پس سطح یکی از دو عدد اکثر و اقل در دیگری با
مربع فضل نیز مساوی مربع نصف است و چون این معلوم شد مدا که از جهة اثبات
مطلوب رسم میکنیم بر دو خط حب و ب و مربع ح ر ی ک ۴۶ م ۱ و وصل
میکنیم قطر را و اخراج میکنیم ی ح را تا ع و ک ح را تا ل بلکه تا ط و تمام میکنیم
سطح ح ط را ۳۱ م ۱ و چون دو متمم ح ح ح ر ف وبند ۴۳ م ۱ پس اگر
مربع ی ک مشترک بگردانیم خواهد بود ح ک اعنی ح ط ۳۶ م ۱ مساوی
ی ع م ۱ پس ح ح را مشترک میگردانیم میان ح ط و ی ر مت وین
خواهد بود اح مساوی علم م ه س ع ۱ پس ل ع مشترک میگردانیم
میان اح و علم مذکور خواهد بود ا ح که سطح ا و است در ه و یعنی سطح احد قسمین
در آخر و ل ع مربع ح و فضل میان قسم و نصف است مساوی ح ر که مربع

حب نصف است وهو المطلوب

ومحرر گفته است بوجه دیگر چون سطح

اد در دب مساوی است با مجموع سطح اح

در دب اعنی حب در دب وسطح حد

در دب ا م ب پس هرگاه مربع خط

حد را مشترک بگردانیم خواهد گردید مجموع سطح اد در دب و مربع حد مساوی

با مربع سطح حب در دب و سطح حد در دب و مربع حد و سطح حد در دح

و مربع حد مساویند با سطح حب در حد ۳ م ۱ و سطح حب در

حد با سطح حب در دب مساوی است با مربع خط حب ۲ م ۱

پس مجموع سطح اد که احد قسمین است در دب که قسم دیگر است با مربع خط

حد که فضل میان قسم و نصف است مساوی مربع ا ٦ ح ٣ د ٥ ب

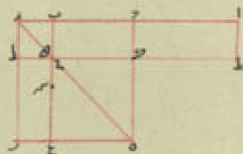
حب نصف است وهو المطلوب و مخفی نماند که جمیع بیانات سابقه و آتیه محرر که

بغیر از هر یک بوجه آخر نموده جاریست در عدد و کیفیت جریان باندک تامل ظاهر است

و هر خطی که تنصیف شود و زیاد شود بران خطی دیگر بر استقامت پس مجموع

سطح خط با زیاده در آن زیاده با مربع نصف مساوی است با مربع نصف و زیاده

مثلا



مثلا اب تنصیف شده است بر ح و زیاد شده است بر است ب د بر استقامت

پس سطح اد در دب زیاده با مربع ب ح نصف مساوی مربع ح د است

که نصف است با زیاده و این حکم نیز جاری است در عدد مثلا هرگاه هشت

تنصیف شود بر چهار و زیاد شود بران دو سطح عدد هشت با دو که ده باشد

در دو زیاده بیست می شود و مربع نصف یعنی چهار شانزده می شود و این مجموع

سطح و مربع که سی و شش باشد مساوی است با مربع نصف و زیاده زیرا که نصف

چهار است و زیاده دو است و مربع چهار و دو یعنی شش سی و شش است و سر

در آنست که مجموع نصف و زیاده عددی است که منقسم شده است بدو قسم

که یک قسم نصف است و دیگری زیاده پس مربع مجموع نصف و زیاده که

مربع عدد است مساوی است با دو مربع قسمین که یکی نصف و دیگری زیاده و ضعف

سطح احد القسمین در آخر ۴ م ۲ و این دو مربع قسمین و ضعف سطح احدهما

در آخر مساوی است با مجموع سطح مجموع عدد مفروض که هشت باشد با زیاده

در زیاده و مربع نصف زیرا که مجموع عدد مفروض با زیاده مشتمل است بر ضعف

آحاد نصف و بر آحاد زیاده پس هرگاه این مجموع عدد با زیاده ضرب شود در

زیاده گویا مکرر شده است ضعف آحاد نصف که این آحاد نصف یکی از دو قسم



مجموع نصف وزیاده است بعدد احاد زیاده که قسم دیگر است و شکی نیست که این

تکرر یکرر احد قسمین است که نصف باشد بضعف عدد احاد قسم دیگر که

زیاده باشد پس حاصل ضعف سطح احد قسمین است در آخر و از ضرب مذکور

نیز تکرر شده است زیاده بعدد احاد خود که حاصل مربع زیاده باشد و این مربع

یکی از دو قسم مجموع نصف و زیاده است پس معلوم شد که سطح مجموع عدد مفروض

اعنی هشت با زیاده در زیاده مساوی است با مربع یکی از دو قسم مجموع نصف

در زیاده که زیاده باشد و ضعف سطح احد قسمین مجموع نصف و زیاده در

دیگری پس اگر بر این حاصل که عبارتست از مربع یکقسم که زیاده باشد

و ضعف سطح نصف در زیاده مربع قسم دیگر که نصف باشد زیاد کنیم مجموع

دو مربع دو قسم مجموع نصف و زیاده و ضعف سطح احد قسمین در آخر مساوی

خواهد بود با سطح مجموع عدد و زیاده یعنی سطح مجموع عددی که مشتمل است بر دو نصف

و زیاده در زیاده و مربع نصف و چون ثابت شد بشکل چهارم که مساوی

اول یعنی دو مربع نصف و زیاده و ضعف سطح احدهما در آخر مساوی است با مربع

مجموع نصف و زیاده باید مساوی دوم که عبارتست از سطح مجموع عدد و

زیاده در زیاده با مربع نصف مساوی مربع مجموع نصف و زیاده باشد و

هو المطلوب

هو المطلوب و چون این معلوم شد از جهة بیان دعوای شکل رسم میکنیم بر ح ر

ب ی دو مربع ح ر ب ل را و تمام میکنیم شکل را یعنی اخراج میکنیم ب ح را با ع و ل

ح تا ک و وصل میکنیم ی ه را و تمام میکنیم سطح

ح ط را ٣١ م ا یا به ٤٦ م ا پس میکنیم

نیز ٣٦ م ا سطح ح ط مساوی است با سطح

ح یعنی سطح ح ر ٤٣ م ا پس بر سطح

ل را مشترک بگردانیم میان ح ط و ح ر

خواهد بود سطح ال مساوی علم م ه سه ع م ا و چون ع را مشترک

بگردانیم میان سطح ال و علم مذکور خواهد بود بنابر ع م ا مجموع سطح ال که عبارت

از سطح ا ی که مجموع خط است با زیاده در ی ل اعنی ی ب که زیاده است و مربع

ع که مربع ح ب نصف است مساوی ح ر که مربع ح ی است که نصف است

با زیاده و هو المطلوب و محرر گفته است و بوجه اخر میگوییم چون بنابر ٢ م ٢

سطح ا ی در ی ب که سطح خط است با زیاده در زیاده مساوی است با مجموع

سطح ا ب در ب ی اعنی ضعف سطح ح ب در ب ی و مربع ب ی

پس هرگاه مربع خط ح ب ا ح ٨ ب ٢ ی را مشترک بگردانیم

در میان سطح ا ی در ی ب و مجموع ضعف سطح ح ب در ب ی و مربع ب ی
خواهد بود مجموع سطح ا ی در ب ی که سطح خط است با زیاده در زیاده و مربع
ح ب که مربع نصف است مساوی مجموع ضعف سطح ح ب در ب ی
و دو مربع ح ب ب ی و این مجموع مساوی است با مربع خط ح ی که
نصف است با زیاده پس مجموع سطح ا ی در ب ی و مربع ح ب
مساوی با مربع ح ی و هو المطلوب و نیز محرر گفته است یعنی شکل پنجم بقول
واحد باین نحو که گفته شود خط ا ب تنصیف شده است بر ح و اخذ شده است
ب ی از یکی از دو جهت کیف اتفق یعنی در شکل متقدم ب ی از جهت
که دست ح ب از خط ا ب جدا شده پس سطح ا ی در ی ب هرگاه نقصان
شود در شکل متقدم از مربع ح ب و زیاد شود بران در این شکل حاصل میشود
مربع ح ی و کیفیت بیان بقول واحد آنست که میگوییم سطح ا ی در ی ب
مساوی است با مربع ی ب و ضعف سطح ح ی در پنجم و ح ب در ششم
در ی ب پس هرگاه این مربع و ضعف نقص شود از مربع ح ب در پنجم
و زیاد شود بران در ششم حاصل میشود مربع ح ی و انطباق این تعبیر و بیان
مجموع بر هر دو شکل ظاهر است زیرا که در این شکل چون مطلوب آن است که

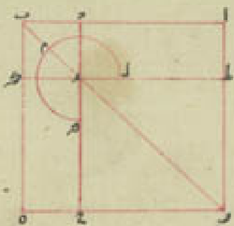
مجموع

مجموع سطح با زیاده در زیاده با مربع نصف خط مساوی مربع نصف و زیاده است
پس هرگاه فرض کنیم که خط مطلوب ا ب است و بر ح منصف شده است و ب ی
از آن جدا شده است بعد از اخراج یعنی ب ی بران زیاد شده است و گوییم که
سطح ا ی در ی ب یعنی سطح مجموع خط با زیاده در زیاده زیاد شود بر مربع ح ب
یعنی مربع نصف خط حاصل مربع ح ی است که مربع نصف با زیاده است
گویا گفته ایم سطح ا ی در ی ب با مربع ح ب نصف مساوی مربع ح ی
نصف و زیاده است و اثبات این دعوی به بیانی که بقول واحد گفته شد
تمام است زیرا که هرگاه سطح ا ی در ی ب که سطح خط است با زیاده در زیاده
که آن سطح ال است مساوی باشد با مربع خط ی ب زیاده که مربع ی گ
باشد و ضعف سطح ح ب نصف در ب ی زیاده که سطح اح باشد و حال
آنکه ح ط مساوی ح ر است لازم می آید که سطح ال مساوی علم م ق س
باشد پس هرگاه این علم که مساوی ال است زیاد شود بر مربع ح ب که
مربع نصف است حاصل مربع ح ی است که مربع نصف با زیاده است
پس ثابت شد که سطح خط با زیاده در زیاده با مربع نصف مساوی است با
مربع نصف و زیاده و اما انطباق تعبیر و بیان مذکور بر شکل سابق یعنی پنجم

بجهة آنست که مطلوب ازان شکل اینست که هر خطی که تنصیف شود و قسمت شود
بدو قسم مختلف مجموع سطح احد قسمین در اخر و مربع فضل میان نصف و قسم
مساویست با مربع نصف پس بعد از آنکه فرض کنیم که خط ا ب است و تنصیف
شده است بر ح و ب ء ازان جدا شده است یعنی بر ء قسمت شده است هرگاه
بگوئیم سطح ا ء در ب ء یعنی سطح قسمین خط در آخر اگر از مربع ح ب یعنی مربع
نصف خط نقصان کنیم حاصل مربع ح ء است که مربع فضل میان قسم و نصف است
گویا گفته ایم سطح ا ء در ء ب با مربع ح ء فضل مساوی مربع ح ب نصف است
زیرا که هرگاه مربع ح ب بقدری باشد که هرگاه سطح ا ء در ء ب ازان
کم شود مربع ح ء باقی ماند معلوم است که مربع ح ب مساوی سطح و مربع
باقی است و اثبات این دعوی نیز به بیان مطلق مذکور تمام است زیرا که
توضیح بیان آنست که سطح ا ء در ء ب یعنی سطح احد قسمین در اخر که آن
سطح ا ح است مساویست با مربع خط ء ب که مربع ء ک است و ضعف سطح
ح ء فضل در ء ب که آن ضعف عبارتست سطح ح ح با سطح ح ر که مساوی
ح ح است پس سطح ا ح که سطح احد قسمین خط است در اخر مساوی است
با علم م ن س پس هرگاه این علم که مساوی سطح مذکور است از مربع ح ر که مربع

نصف است

نصف است نقصان شود باقی مربع ل ع است که مربع ح ء فضل است پس ثابت
شد که سطح ا ء در ء ب که سطح احد قسمین خط است در اخر با مربع ح ء فضل
مساویست با مربع ح ب نصف زیرا که هم چنین که مذکور شد هرگاه مربع
ح ب بقدری باشد که اگر سطح ا ء در ء ب ازان کم شود مربع ح ء باقی ماند
ظاهر میشود که مربع ح ب مساویست با سطح منقوص و مربع ح ء باقی
مربع خط با مربع احد قسمین آن خط مساویست با مجموع ضعف خط
در این قسم و مربع قسم دیگر مثلا مربع ا ب با مربع ب ح که احد قسمین
آنست مساویست با مجموع ضعف سطح ا ب در ب ح که قسم مذکور است
و مربع ا ح که قسم دیگر است و این حکم بعینه در عدد جاری است مثلا مربع چهار
که شانزده است و مربع احد قسمین آن که دو است چهار است و مجموع مربع عدد
و مربع احد قسمین بیست است و سطح چهار در دو که قسم مذکور است هشت است
و ضعف آن شانزده است و مربع قسم دیگر که دو باشد چهار است و مجموع این بیست است
پس مربع چهار با مربع دو که احد قسمین آنست مساوی است با ضعف
سطح چهار در دو و مربع قسم دیگر که باز دو است   و در آن اینست که سطح عدد
در احد قسمین آن کمتر از همین قسم بعدد آحاد خود که مربع همین قسم باشد



دیگر از قسم اخرست بود واحاد اول که مسطح احد القسمین است در دیگر ۳ م ب
پس هرگاه مسطح عدد در قسم مذکور یعنی قسم اول مضعف شود مساوی
خواهد بود با ضعف مربع قسم مذکور وضعف مسطح احد القسمین در دیگر پس
هرگاه مربع قسم دیگر بضعف مسطح عدد در قسم مذکور ضم شود مجموع مساوی
خواهند بود با دو مربع قسمین و مربع دیگر از برای قسم اول و مسطح احد القسمین
در اخر و بنابر ۴ م ب این مجموع مساوی است با مربع خط و مربع احد القسمین اعنی
ان که قسم اول باشد پس مربع خط با مربع احد القسمین ان مساوی است
با ضعف مسطح عدد در این قسم و مربع قسم دیگر وهو المطلوب و این بیان
در عدد ما خوذ است از بیانی که محرر در وجه اخر مذکور میکند و چون این معلوم شد
از جهة اثبات مطلوب رسم میکنیم بر اب مربع اه ۴۶ م ا و جدا میکنیم زح را
شکل ب ح ۴۳ م ا و تمام میکنیم شکل را و میکشیم ه سطح در ره ت ویند ۴۳ م ا
و ح ک را مشترک میگردانیم میان ا ر ره پس دو سطح اک ه ت مساوی
خواهند بود ع م ا و هر دو ضعف اک اند بلکه مساوی علم ل م ن اند با
مربع ح ک زیرا که ح ک در هر یک از اک ح ه ماخوذ بود پس هر دو با هم
از علم مذکور بقدر ح ک زیادتر اند پس علم ل م ن با مربع ح ک مساوی

ضعف

ضعف اک است و چون طح را مشترک بگردانیم در میان علم و مربع
وضعف اک مساوی خواهد شد مجموع علم ل م ن و دو مربع ح ک طح
که این مجموع عبارت است از دو مربع دو خط اب ح ب یعنی مربع خط
و مربع احد القسمین ان با مجموع ضعف اک که ان ضعف سطح اب است
در قسم مذکور که ب ح باشد و مربع طح که ان مربع قسم اخر خطاست
که اح باشد وهو المطلوب و محرر گفته است
بوجه دیگر میگوییم مربع اب مساوی است
با مجموع دو مربع اح ح ب و ضعف سطح
احد هما در اخر ۴ م ب و چون مربع ح ب را مشترک بگردانیم مجموع دو
مربع اب ح ب مساوی خواهد شد با مجموع ضعف مربع
ح ب و ضعف سطح اح در ح ب و مربع اح لیکن مربع ح ب
و سطح اح در ح ب با هم مساویند با سطح اب در ح ب ۳ م ب
پس مجموع دو مربع اب ح ب یعنی مربع خط اب و مربع احد القسمین
ان مساوی است با ضعف سطح اب در ح ب و مربع اح که قسم
دیگر خط است وهو المطلوب و نیز محرر گفته است که ممکن است که تقریر شود

دیگر بر قسم اخر است بعد از اخذ اول که سطح احد قسمین است در دیگر ۳ م ب
پس هرگاه سطح عدد در قسم مذکور یعنی قسم اول مضعف شود مساوی
خواهد بود با ضعف مربع قسم مذکور و ضعف سطح احد قسمین در دیگر پس
هرگاه مربع قسم دیگر بضعف سطح عدد در قسم مذکور ضم شود مجموع مساوی
خواهند بود با مربع قسمین و مربع دیگر از برای قسم اول و سطح احد قسمین
در اخر و بنا بر ۴ م ب این مجموع مساوی است با مربع خط و مربع احد قسمین این
[illegible] مساوی است
[illegible]
[illegible] ن پان
[illegible] معلوم شد
[illegible] ه را
[illegible] ابتدا بم
شکل ب ح ۳ م ا و تمام میکنیم شکل را و میگوییم سطح ا د در د ه است و بند ۴۳ م ا
و ح ک را مشترک میگردانیم میان ا د د ه پس هر سطح ا ک ح ه مساوی
خواهند بود ع م ا و هر دو ضعف ا ک اند بلکه مساوی علم ل م ن اند با
مربع ح ک زیرا که ح ک در هر یک از ا ک ح ه ماخوذ بود پس هر دو با هم
از علم مذکور بقدر ح ک زیاده تر اند پس علم ل م ن با مربع ح ک مساوی

ضعف

ضعف ا ک است و چون طح را مشترک بگردانیم در ما بین علم و مربع
ضعف ا ک مساوی خواهد شد مجموع علم ل م ن و دو مربع ح ک طح
که این مجموع عبارت است از دو مربع دو خط ا ب ح ب یعنی مربع خط
و مربع احد قسمین ان با مجموع ضعف ا ک که ان ضعف سطح ا ب است
در قسم مذکور که ب ح باشد و مربع طح که ان مربع قسم اخر خط است
که ا ح باشد و هو المطلوب و محرر گفته است
بوجه دیگر میگوییم مربع ا ب مساوی است
با مجموع دو مربع ا ح ح ب و ضعف سطح
احدهما در اخر ۴ م ب و چون مربع ح ب را مشترک بگردانیم مجموع دو
مربع ا ب ح ب مساوی خواهد شد با مجموع ضعف مربع
ح ب و ضعف سطح ا ح در ح ب و مربع ا ح لیکن مربع ح ب
و سطح ا ح در ح ب با هم مساویند با سطح ا ب در ح ب ۳ م ب
پس مجموع دو مربع ا ب ح د یعنی مربع خط ا ب و مربع احد قسمین
ان مساوی است با ضعف سطح ا ب در ح ب و مربع ا ح که قسم
دیگر خط است و هو المطلوب و نیز محرر گفته است که ممکن است که تعبیر شود

از این شکل یعنی شکل هفتم و از شکل چهارم بقول واحد با نظریکه گفته شود
اخذ شده است از خط اب ج از یکی دو جهت یعنی در شکل چهارم از
جهت آنکه جهت ج اول باشد اخذ شده و در این شکل از جهت دیگر یعنی جهة
ج دوم اخذ شده پس هرگاه ضعف سطح اج در ب ج نقصان شود از مربع
اب در شکل چهارم و زیاد شود بران در این شکل حاصل میشود مجموع دو مربع اج
ج ب و کیفیة بیان بقول واحد در هر دو شکل باین نوع است که گفته شود مربع
اب در ٤ و اج در هفتم مساوی است با سطح اب در اج و سطح اب در چهارم
و اج در ٧ در ب ج و سطح اب در اج مثل مربع اج است و سطح اج در
ب ج در ٤ مثل مربع اب است و سطح اب در ب ج در هفتم و در
ج ب با سطح اج در چهارم و سطح اب در ٧ در ج ب مثل سطح اب است
در ٤ و سطح اج در هفتم در ج ب پس هرگاه ناقص شود ضعف
سطح اج در ج ب از مربع اب در ٤ و زیاد شود بران در ٧ حاصل میشود
مجموع ا ج ب ج دو مربع اج ج ب و انطباق این تقریر و بیان
بر هر دو شکل یعنی چهارم و هفتم ظاهر است بشرط آنکه طریق رسم نحوی باشد
که محرر ایراد نموده یعنی یک خط رسم شود و بران دو نقطه ج تعیین شود تا

اج اطول

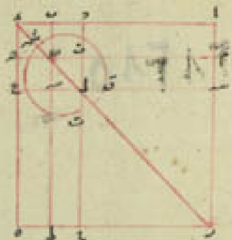
اج اطول خط مفروض باشد در شکل هفتم و احد قسمین ان اب باشد و دیگری
ب ج و اب خط مفروض باشد در چهارم و اج اقصر یکقسم ان باشد و ب ج که
از ان جدا شده قسم دیگر باشد پس اطلاق اج متصرف میشود در چهارم با ج
اقصر و در هفتم با ج اطول همچنانکه اطلاق ب ج متصرف میشود در ٤ به ب ج
که از اب جدا شده و در ٧ به ب ج که از اج جدا شده و بنابر این میگوییم
در این شکل یعنی هفتم چون مطلوب آنست که مربع خط با مربع احد قسمین ان
مساوی است با مجموع ضعف سطح خط در این قسم و مربع قسم آخر پس
هرگاه فرض شود که خط مطلوب اج اطول است و در رسم محرر و در رسم اصل
کتاب اب است واقع شود و از اج مذکور ب ج یعنی بنقطه ب قسمة شود گفته
شود ضعف سطح اج که خط مفروض است در ج ب که احد قسمین است هرگاه
زیاد شود بر مربع اب که قسم دیگر آنست حاصل میشود مجموع مربع اج که مربع خط است
و مربع ج ب که مربع قسم اول است گویا گفته شده است که ضعف
سطح خط در احد قسمین ان با مربع قسم دیگر مساوی مربع خط است و مربع قسم
اول و اثبات این دعوی به بیان مذکور تمام است زیرا که توضیح بیان ان است
که مربع اج اطول که مربع خط مفروض است مساویست با سطح اب که احد قسمین است

دراه وسطح اه در ب ه که قسم دیگر است وسطح اب دراه مثل مربع اب احد قسمین است
با سطح اب در ب ه که قسم دیگر است پس مربع خط اه مثل مربع اب است و هر سطح
اب در ب ه و اه در ب ه و سطح اب در ب ه با مربع ه ب مساوی است
با سطح اه در ب ه پس هر گاه ضعف سطح اه در ه ب که ضعف سطح خط است در
احد قسمین ان زیاده شود بر مربع اب حاصل میشود مجموع مربع اه که مربع خط است
و مربع ه ب که مربع احد قسمین است پس ثابت شد که مربع خط و مربع احد
قسمین الفین که ب ه باشد مساوی است با ضعف سطح خط در این قسم و مربع قسم دیگر
که اب باشد و اما انطباق تقریر و بیان مطلقین مذکورین بر شکل چهارم بعینه است
که مطلوب ازان این است که مربع خط مساوی است با مجموع دو مربع قسمین و ضعف
سطح احد قسمین در دیگری پس بعد ازانکه فرض شود که خط مطلوب اب است
و ب ه ازان جدا شده است یعنی بر نقطه ه قسمت شده هر گاه بگوئیم اگر ضعف سطح
اه که احد قسمین است در ه ب که قسم دیگر است نقصان شود از مربع اب که خط
مفروض است در مربع اه ب ه باقی می ماند که دو مربع قسمین است کو یا گفته ایم
مربع خط اب مساوی است با دو مربع قسمین و ضعف سطح احدهما در آخر زیرا که
هر گاه مربع اب بقدری باشد که اگر ضعف سطح اه در ب ه ازان ناقص شود

وام

دو مربع اه ب ه باقی ماند معلوم است که مربع اب مساوی ضعف منقوص و دو
مربع باقی است و اثبات این دعوی نیز به بیان مذکور تمام است زیرا که تربیع ان
اینست که مربع اب که خط مفروض است مساوی است با سطح اب در اه که احد
قسمین است و سطح اه در ه ب که قسم دیگر است و سطح اب در اه مثل مربع اه است
که مربع احد قسمین است و سطح اب در ه ب پس مربع خط اب مثل مربع اه است
و سطح اب در ه ب و سطح اه در ه ب و سطح اب در ه ب مساوی است با مربع
ه ب و سطح اه در ه ب پس مربع اب مساوی است با مربع اه که احد قسمین است
و مربع ه ب که قسم دیگر است و ضعف سطح اه در ه ب و انچه گفتیم که اگر ضعف
سطح اه در ه ب را نقصان کنیم از مربع اب باقی می ماند دو مربع اه ه ب هم
چنانکه اشاره شد بمنزله ان است که بگوییم مربع اب مساوی است با ضعف منقوص و
دو مربع باقی زیرا که هر گاه مربع اب بقدری باشد که چون ضعف مذکور ازان
نقصان شود دو مربع مذکور باقی ماند معلوم است که مربع اب مساوی ضعف منقوص
و دو مربع باقی است و مخفی نیست که در این تقریر و بیانی که محرر بقول مطلق در توضیحین
اشاره بان کرده فایده بران مترتب نیست با وجود انکه خالی از اجمال و اختصار
ح هم نیست ع چهار شکل سطح خط در احد قسمین ان با مربع قسم آخر مساوی ربع

خطی است که زاید باشد بر خط اول بقدر قسم اول پس فرض می کنیم که خط اول
ا ب است و احد قسمین ان ج ب است و خط ثانی ا د است که زاید بر ا ب بقدر
ب د که مساوی ج ب است پس میگوییم چهار مثل سطح ا ب در ج ب
که احد قسمین ان است با مربع ا ج که قسم دیگر است مساوی است
با مربع خط ا د که زاید است بر ا ب بقدر د ب که مساوی است با ج ب
که قسم اول ا ب است و این حکم نیز مانند سایر احکام سابقه در عدد
جاری است مثلا ۴ را هرگاه منقسم کنیم بدو و ۲ سطح ان در ۲ که
احد قسمین است ۸ است و چهار مثل این سطح ۳۲ است و مربع قسم
دیگر باز ۲ چهار است و مجموع چهار سطح با مربع قسم دیگر ۳۶ است و
مربع عدد ۶ که زاید است از ۴ بقدر ۲ که احد قسمین ان بود نیز ۳۶
است و برهان بران یکی از دو برهان است که در اصل کتاب و کلام محرر
مذکور است و بهر حال از جهت اثبات مطلوب رسم میکنیم بر خط ا د مربع
ا ه را ۴۶ م ا و وصل میکنیم قطر د ر را و اخراج میکنیم دو خط ج ح
ط ی موازی که موازی باشند با ا ر ۳۱ م ا و این دو خط ط ح
تقاطع می کنند با قطر د ر بر دو نقطه ک ل و سر تقاطع ظاهر است و



اخراج میکنیم از دو نقطه ک ل دو
ک م ل س ع موازی که هر دو موازی
ا د باشند ۳۱ م ا پس میگوییم
از چهار سطح ج ک ف ص
ک ع مربع است زیرا که دو خط ج ب ب د متوازیند بفرض و باستناد ۴ م ا
هر یک از ب د ف ص مربع است و ظاهر است که د مربع خط ب د است
ف ص مربع ج ب است چون این دو سطح مربع اند باید دو سطح دیگر اعنی
ک ع نیز مربع باشند و جمیع این چهار مربع چهار مثل ج ک اند چنانکه
۴۳ م ا دو متمم ا ل ل ه متساویند و دو متمم م ل ل ط نیز متساویند بنا بر
۴۲ م ا دو خط ا م ا س متساویند پس ا ف م ل نیز متساویند لهذا چهار
سطح بایکدیگر متساویند و جمیع این چهار سطح چهار مثل ا ف اند و چون چهار سطح
اول چهار مثل ج ک اند و چهار سطح اخر چهار مثل ا ف اند لازم می اید که علم
د سه ط که مشتمل بر هشت سطح است چهار مثل ا ک باشد که ان سطح خط مفروض
اول که ا ب باشد در ب ک اعنی ج ب که احد قسمین ان است و سطح سه ح
مربع قسم اخر خط است که ا ج باشد و این مربع با علم مذکور که چهار مثل سطح خط است

[illegible]

ودر ج ب مساوی اه است که ان مربع خط او است که زاید است بر اب بقدر ب د که مساوی

ج ب است که احد قسمین ان است و محرر گشته است بوجه دیگر میگوئیم چون سطح اب در

ب ج مساوی است با مجموع سطح اج در ج ب و مربع ج ب ۳ م ب پس چهار

مثل سطح اب در ب ج مساوی است با مجموع چهار مثل سطح اج در ج ب و چهار

مثل مربع ج ب و چهار مثل اج در ج ب مساوی است با ضعف سطح اج در ج د

که ضعف ب ج است زیرا که مفروض است دو ج ب ب د است و چهار مثل

مربع ج ب ۱ ۴ ج ۲ ب ۲ د مساوی است با مربع ج د

۴ م ب پس چهار مثل سطح اب در ج ب مساوی است با ضعف سطح اج

در ج د و مربع ج د پس هرگاه مربع اج را مشترک بگردانیم و چهار مثل سطح

خط مفروض در ج ب که احد قسمین ان است با مربع اج که قسم دیگر خط است مساوی

خواهد بود با مجموع ضعف سطح اج در ج د و دو مربع اج ج د و این مجموع مساوی است

با مربع اد که زاید بر اب بقدر ج ب که احد قسمین ان است ۱ هر خطی که تنصیف

شود و قسمت شود بدو قسم مختلف پس مجموع دو مربع قسمین مساوی است با ضعف

دو مربع نصف و فضل میان نصف و قسم ثالث خط اب تنصیف شده است

بر ج و قسمت شده بر د بدو قسم مختلف که اد د ب باشد پس میگوئیم مجموع دو مربع

اد د ب مساوی است با ضعف دو مربع اج که نصف است و ج د که فضل میان

نصف و قسم است و جریان این حکم نیز در عددی ظاهر است مثلا هرگاه ده تنصیف

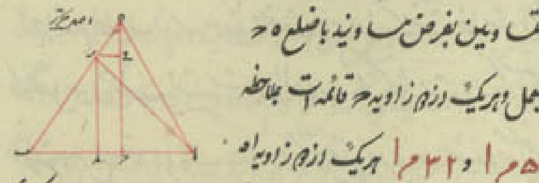
شود و قسمت شود به ۴ و ۶ که ثابت است مساوی با ضعف دو مربع ۳ و ا که

باز ۲ است و از جهة اثبات مطلوب اخراج میکنیم از ج عمود ج ه را ۱۱ م ا

بنوعی که مساوی اج باشد ۳ م ا و وصل میکنیم اه ه ب را و بنابر ۳۱ م ا

اخراج میکنیم از د د ز را موازی ج ه و از ز ح را موازی د ج و وصل میکنیم

ز را و میگوئیم در دو مثلث اج ه ب ج ه چون هریک از دو ضلع اج ج



ه مساوی است و بین بفرض مساوی اند با ضلع ه ج

بعلاوه هریک از دو زاویه ج قائمه است بملاحظه

۵ م ا و ۳۲ م ا هریک از دو زاویه اه

ب ه ج نصف قائمه است پس زاویه ج ب ه نصف قائمه است لهذا میگوئیم

چون در مثلث ب د ز زاویه ب نصف قائمه است و زاویه ب د ز قائمه است

۲۹ م ا زاویه ب ز د نیز نصف قائمه باشد ۳۲ م ا پس ب د د ز مساوی

خواهند بود ۶ م ا و بمثل این بیان ثابت میکنیم که در مثلث ح ه ز دو ضلع

ه ح ز ح مساوی اند پس میگوئیم بجهت اینکه اه ج ه مربع اه مساوی ضعف

مربع اح است زیرا که بنا بر ۴۷ م ا مربع وتر قائمه مساوی دو مربع ضلعین است
پس هرگاه دو ضلع متساوی باشند مربع وتر مساوی ضعف احد ضلعین است
بالضروره و نیز مربع ه د مساوی ضعف مربع ح ج است ۴۷ م ا و ح ج مساوی
ح د است ۳۴ م ا پس دو مربع ا ه ه د مساوی اند با ضعف دو مربع اح ح د
چون بنا بر ۴۷ م ا دو مربع اه ه د مساوی اند با مربع ا د که وتر قائمه است در مثلث
اه د و مربع ا د که باز وتر قائمه است در مثلث ا د و مساویست با دو مربع ا و و د
که دو ضلع قائمه اند و ثابت شد که د و مساوی ب د است پس دو مربع ا د و د ب
که دو قسم خط اب اند مساوی اند با ضعف دو مربع اح که نصف خط است و ح د
که فضل میان نصف و قسم است وهو المطلوب و محرر گفته است بوجه دیگر رسم
میکنیم دو مربع دو خط ا د د ب ۴۶ م ا که د ق ع د د سه باشند و جدا میکنیم
ح ح را مثل ح د د ب ۳ م ا و وصل میکنیم اه را و اخراج میکنیم سه ه را تا
ل و اخراج میکنیم ح ف را موازی ا د ۳۱ م ا و واجب است که ح ف بر نقطه
تقاطع قطر با سه ه ل بگذرد که سطح اط واقع بر قطر شود زیرا که چون اح ال
متساوی اند پس سطح اط مربع است که داخل در مربع اه است پس باید اط بر قطر
اه واقع شود باستبانه ۴ م ا پس ح صه را نیز مثل ح ف موازی از ا ج

میکنم

میکنم ۳۱ م ا و خط شه ده موازی اب اخراج میکنم پس میگویم دو مربع ح
ل و شه متساوی اند زیرا که اح ح ب متساوی اند باعتبار تنصیف و د ه د ح
متساوی اند بالفصل پس دو ضلع اح ه ب که بعد از فصل متساویین از متساویین
باقی می مانند نیز متساوی اند و ب شه چونکه مساوی ب د است و ب د
مساوی اح است و اح مساوی ال است پس ب شه نیز مساوی ال است
و چون دو ضلع متلاقیین از احد مربعین مساوی دو ضلع متلاقیین از مربع دیگر
باشند باید جمیع اضلاع هر یک مساوی جمیع اضلاع دیگری باشد ۳۴ م ا
پس ثابت شد که دو مربع ح ل د شه متساوی اند و چهار سطح د م ح ط ل ع
شه ف نیز متساوی اند زیرا که دو سطح د م ح ط چون بر دو قاعده متساوی اعنی
د ح ح ح واقعند و در میان دو خط متوازیند لهذا بنا بر ۳۶ م ا متساویند
و دو سطح ح ط ل ع چون دو متمم اند در سطح اک پس بنا بر ۴۳ م ا متساویند
و دو سطح ل ع شه ف نیز متساویند زیرا که واقعند بر دو قاعده متساوی که ل ش
شه ر باشد و در میان دو خط متوازیند پس متساویند ۳۶ م ا و متساوی
ل شه شه ر بجهة آن است که دو ضلع ا و ا ر از مربع اه متساویند و از آنها
دو ضلع متساوی دو ضلع اح ال متساویین که دو ضلع مربع اط اند جدا شده

پس باقی که دو ضلع ح ط و ل ر باشد نیز متساوی‌اند و چون ثابت شد که سطح ح ط
مساوی سطح ل ع است پس ح ط مساوی ل ر شده است پس باید ح ی باقی
مساوی ل ر باقی باشد و چون ح ی مساوی ح ط است که ح ط مساوی
ل ر شده است پس ل ر نیز مساوی ل ی شده باشد و چون ثابت شد که ی م مساوی
ح ط است و ح ط مساوی ل ع است و ل ع مساوی ع ف است ثابت میشود
که چهار سطح با یکدیگر متساوی‌اند و بطریقی دیگر میگوییم که چون دو متمم ح ی ل
از سطح ا ه متساوی‌اند و دو متمم ح م ل م از سطح ا ک نیز متساوی‌اند و هم چنان که
ثابت شد دو سطح ی م ح ط نیز متساوی‌اند پس جمیع چهار سطح مذکوره با یکدیگر متساوی‌اند
و چهار سطح ه ک ه ص م ع ک ف نیز مربعات متساوی‌اند زیرا که م ع
ه ص چون واقع بر قطر اند باستبانه ۴ مربع اند و چون دو ضلع ط م ک ه
اعنی ح ح ح ی مساوی‌اند دو مربع مذکور نیز متساوی‌اند و دو سطح ه ک ک ف چون
دو متمم اند از سطح ل ه متساوی‌اند ۴۳ م ا و چون دو ضلع م ک ک ه از آنجمله
مساوی‌اند با دو ضلع ک ع ک ص از ک ف دو سطح مذکور اعنی ه ک ک ف
نیز مربع اند و از تساوی اضلاع ه ک با اضلاع ه ص و اضلاع م ع با اضلاع
ک ف هم چنان که بملاحظه ۳۴ م ا ظاهر است مربع بودن هر یک از چهار

سطح

سطح مذکور تساوی آنها ثابت می‌شود و از آنچه مذکور شد معلوم شد که
این شکل مشتمل است بر ده سطح یعنی دو مربع ح ل ی سه که متساوی‌اند
متساوی‌اند و چهار سطح ی م ح ط ل ع ش ف که متساوی‌اند
و چهار مربع ه ک ه ص م ع ک ف متساوی پس میگوییم
دو سطح ح شه ه صه که دو مربع اند بجهت توازی اضلاع و وقوع
آنها بر قطر مربع اه مشتمل اند بر پنج سطح از ده سطح مذکوره که
یک مربع است از دو مربع اول و دو سطح است از چهار سطح وسط و دو
مربع است از چهار مربع اخیر و این دو مربع یعنی ح شه ه
صه و در مربع دو خط اح ح ی اند یعنی ح سه مربع خط اح است
و این ظاهر است و ه صه مربع ح ی است باعتبار تساوی دو
ضلع صه ه ح ی پس دو مربع دو خط اح ح ی مشتمل اند بر پنج
سطح مذکوره و این پنج سطح مساوی است با پنج دیگر که باقی مانده است
هر یک با نظیر خود و مجموع این ده پنج که ده سطح باشد عبارت است از دو مربع
ی ر ی سه که دو مربع دو خط ا ی ی ب اند که دو قسم خط اب اند
پس دو مربع دو خط ا ی ی ب که دو مربع قسمین اند متساوی‌اند با

بضعف دو مربع اح ح د که نصف خط و فضل میان نصف و قسم اند
نیز محرر گشته است بوجه دیگر
اعاده می نمائیم خط را
و جدا می کنیم ه ح را مثل
ح د ۳م ۱ میگوئیم

اح قسمت شده است به ه پس ضعف سطح اح در ح ه با مربع اه مساوی
با دو مربع اح ح ه ۲م ب و ح ه مثل ح د است بمثل اه مثل د ب
است بجهت آنکه بنا بر تقدیر اب تنصیف شده بر ح و ه ح مثل ح د پس
باقی می ماند اه مثل د ب ۵م ۱

ا ه ح د ب

پس بنا بر ۷م ب ضعف سطح اح در ح د اعنی ح ه با مربع د ب
اعنی اه مساوی است با دو مربع اح ح د پس هر گاه دو مربع دو خط اح
ح د را مشترک بگردانیم خواهد گردید مجموع ضعف سطح اح در ح د و دو مربع اح
و مربع د ب که این مجموع مساوی است با دو مربع ا د د ب ۴م ب
مساوی با ضعف دو مربع اح ح د زیرا که ضعف سطح اح در ح د
با مربع د ب اعنی دو مربع ا د د ب مساوی بود با دو مربع اح ح د

پس بعد از

پس بعد از انضمام مشترک اعنی دو مربع اح ح د با هر یک از دو مساوی
دو حاصلی که باز مساوی اند اینجا که دو مربع ا د د ب است و دیگری
ضعف دو مربع اح ح د است پس ثابت شد که دو مربع ا د د ب که دو
قسم خط اب اند مساوی اند با ضعف دو مربع اح ح د که نصف خط و
فضل میان نصف و قسم اند و هو المطلوب ی هر خطی که
تنصیف شود بر ان لا و مخفی نماند که این وجه بعینه جاری است در عدد هر گاه
در جای خط اب عددی را مثل ۱۲ فرض کنیم و هم چنانکه اب بر ح
تنصیف شده ۱۲ را نیز بدو ۶ تنصیف کنیم و هم چنانکه اب بر د و
د ب بدو قسم مختلف قسمت شده ۱۲ را نیز به ۸ و ۴ قسمت کنیم و
همچنانکه ح د فضل ما بین ح ب و د ب نصف و قسم است هم چنین
دو فضل میان ۶ و ۴ نصف و قسم است و هم چنانکه ح ه را مثل ح د
فضل جدا کرده ایم هم چنین یک دو دیگر بمثل دو فضل فرض میکنیم و
ی باقی مقدمات را تا آخر جاری میکنیم ی هر خطی که تنصیف شود و بزیاده
شود بر ان خطی دیگر بر استقامت پس مربع خط با زیاده و مربع زیاده فقط
مساوی اند با ضعف مربع نصف خط و مربع نصف خط با زیاده مثلا اب

تضعیف ب ح و زیاده شده است بر آن ب ه پس دو مربع ا ب ب ه مساوی‌اند
با ضعف دو مربع ا ح ح ه و جریان این حکم نیز در عدد ظاهر است و از نجهت اثبات
مطلوب اخراج میکنیم عمود ح ه ۱۱ م ا مثل ا ح ۳ م ا و وصل میکنیم ا ه ه ب
و بنا بر ۳۱ م ا اخراج میکنیم از ه و ر را موازی ح ه و از ه ه ر را موازی ح ب
و ملاقی و ر ب ر ر تا سطح ه ح و ر متوازی الاضلاع حاصل شود ۴۵ م ا و چونکه
بنا بر ۲۹ م ا دو زاویه و ر ه ح ه ر معادل دو قائمه‌اند باید و ر ه ب ه ر
کمتر از دو قائمه باشند پس بنا بر قضیه مشهوره چون اخراج کنیم ه ب ر ی
را ملاقات خواهند نمود بر نقطه که آن نقطه ح باشد و وصل میکنیم ا ح را و میگوییم
که در دو مثلث ا ح ه ب ح ه هر یک از دو ضلع ا ح ح ب مساوی‌اند با ح ه
زیرا که بعمل ح ه مثل ا ح است و ا ح بفرض مثل ح ب است و دو زاویه ح قائمه
زیرا که ح ه عمود است بر ا ب پس بملاحظه ۵ و ۳۲ م ا هر یک از دو زاویه ا ح
ب ه ح نصف قائمه است و زاویه ا ه ب قائمه است و چونکه زاویه و ح ه قائمه است
و زاویه ر ه ح تمام آنست از دو قائمه ۲۹ م ا پس ر ه ح نیز قائمه است و چون
ح ه ب نصف قائمه بود باقی خواهد ماند ح ه ر نیز نصف قائمه و زاویه ه ر ح
قائمه است ۳۴ م ا پس زاویه ر ح ه از مثلث ه ر ح نیز نصف قائمه است ۳۲ م ا

پس دو ضلع

پس دو ضلع ه ر ر ح مساوی‌اند ۶ م ا و بمثل این پیمان ثابت میکنیم که دو
ضلع ب ه ح ه از مثلث ب ح ه نیز مساوی‌اند و بجهت مساوی آن
ه ح بفرض مربع ا ه که وتر قائمه است در مثلث ا ه ح مساوی با دو مربع
ا ح ح ه ۴۷ م ا مساوی خواهد بود با
ضعف مربع ا ح و ایضا مربع ه ح ضعف
مربع ه ر است ۴۷ م ا و ه ر مساوی
ح ه است ۳۴ م ا پس مربع ه ح ضعف مربع ح ه است
و دو مربع ا ه ه ح که مساوی‌اند با ضعف دو مربع ا ح ح ه مساوی‌اند با مربع
ا ح ۴۷ م ا زیرا که ا ح وتر قائمه ا ه ح است در مثلث ا ه ح پس مربع
آن مثل دو مربع ضلعین است که ا ه ه ح باشند و مربع ا ح مساوی است
با دو مربع ا ه ه ح زیرا که ا ح در مثلث ا ه ح وتر قائمه ا ه ح است پس
مربع ا ح که مثل دو مربع ا ه ه ح است مساوی است با دو مربع ا ه ه ح
۴۷ م ا و ه ح مساوی ه ب هم چنانکه مذکور شد پس مربع ا ح مساوی است
با دو مربع ا ه ه ب پس ثابت شد که دو مربع ا ه ه ح که مساوی‌اند با ضعف دو
مربع ا ح ح ه مساوی‌اند با دو مربع ا ه ه ب پس دو مربع ا ه ه ب نیز که

اول مربع خط است با زیاده و ثانی مربع زیاده است مساوی‌اند با ضعف دو مربع
اح که نصف خط است و ح ی که نصف است با زیاده و هو المطلوب و تحریر گفته است
و بوجه آخر رسم میکنیم دو مربع دو خط اب ب ی ۴۶ م ا که دو مربع ی ه و
ح اند و وصل میکنیم ار را و بنا بر ۳۱ م ا اخراج میکنیم از دو نقطه ح ب
ح ک ب ل را بنحوی که موازی اه باشند و از دو نقطه م ه دو خط م س ف ه
ص ه ش ه بنحوی که موازی ا ی باشند و میگوئیم دو سطح ی ح ش ه ل دو مربع متساوی‌اند
زیرا که ی ح مربع است بفرض و ش ه ل مربع است باعتبار آنکه سطحی است
متوازی الاضلاع که واقع است بر قطر مربع ی ه پس مربع است باستبانه
ی م ا و چون ضلع ه س ه از مربع ش ه ل مساوی است با ضلع ی
ر از مربع ی ح ۳۴ م ا پس دو مربع متساوی‌اند و چهار مربع ح س ع ه
ب م م ص ه نیز متساوی‌اند زیرا که چون ح س ع ه واقع بر قطر مربع اند
و ب م م ص ه چون دو متمم اند مساوی‌اند پس بملاحظه ۴۳ م ا جمیع چهار
سطح مربع مساوی‌اند و چهار سطح ی ع ف ه ه ه و ک نیز متساوی‌اند و جمیع
ان ظاهر است و دو سطح ح س ف ک که مشتمل اند بر پنج سطح از ده سطح مذکوره
مربع اند باستبانه ۴ م ب زیرا که بر قطر مربع واقع اند و اول مربع اح است

وان ظاهر است و دوم مربع ح ی است بجهت تساوی ح ی و ح م ف ا این
پنج سطح مساوی است با پنج سطح باقی از ده سطح مذکور هر یک با نظیر خود زیرا
که هر یک از این دو پنج مشتمل است بر نصف دو اول که متساوی بودند
و نصف چهار وسط که نیز متساوی بودند و نصف چهار آخر که نیز متساوی
و چون پنج اول یعنی دو مربع ح س ف ک دو مربع اح ح ی اند که بنصف
خط و نصف با زیاده است و پنج دیگر نیز مساوی پنج اول است پس مجموع
ده سطح ضعف دو مربع اح ح ی است و مجموع ده سطح نیست مگر دو مربع ی ه و ح
که اول مربع خط است با زیاده و دوم مربع زیاده فقط است پس دو مربع
خط با زیاده و زیاده فقط مساوی است با ضعف دو مربع نصف خط اعنی
اح و نصف با زیاده اعنی ح ی و هو المطلوب و نیز تحریر گفته است بوجه دیگر
اعاده مینمائیم خط را و میگوئیم ح ی
خطی است قسمت شده است بر ب
پس بنا بر ۲ م ا ضعف سطح اح

ا ح ب ی

اعنی اح زیرا که فرض تنصیف اب است بنقطه ح و در ح ی با مربع ی

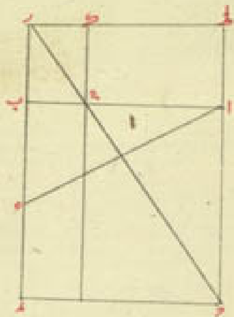
ساوی است با دو مربع ح ب ح ه یعنی اح و ح ی و چون دو مربع اح
ح ی را مشترک بگردانیم ضعف سطح اح در ح ی و مربع ب ه و دو مربع
اح ح ی مساوی می شود با ضعف دو مربع اح ح ی بنابر ۴ م ب
دو مربع اح ح ی که دو قسم ای اند با ضعف سطح احدهما در آخر مساوی است
با مربع ای و چون ضعف سطح احدهما در آخر با مربع ب ه مساوی بود
با دو مربع اح ح ی پس دو مربع ای که خط است با زیاده و ب ی که زیاده
فقط است مساوی است با ضعف دو مربع اح نصف و ح ی نصف با
زیاده وهو المطلوب و این درجه بعینه در عدد جاری است و کیفیه جریان
ظاهر است و محرر گفته است که ممکن است تعبیر شود از این شکل یعنی شکل دهم
و از شکل سابق بر آن که شکل نهم باشد بعبارت واحده بانیطریق که گفته شود
خط اب تنصیف شده است بر ح و افزوده شده است از یکی از دو جهت
خط ب ی یعنی در شکل نهم از جهت ب که در سمت ا است افزوده شده تا آ
بر نقطه ی قسمت شده باشد و در این شکل از جهت دیگر افزوده شده است جدا از
اخراج اب یعنی ب ی بر اب زیاد شده است پس دو مربع ای ی ب که
دو مربع قسمین است در شکل سابق و دو مربع خط با زیاده و زیاده فقط اند

در این شکل

در این شکل مساوی اند با ضعف دو مربع اح ح ی که ضعف دو مربع نصف
و نصف با همین نصف و قسم اند در شکل سابق و ضعف دو مربع نصف و نصف فقط و
با زیاده اند در این شکل و مخفی نیست که اطلاق او در تعبیر و بیان بقول واحد که
ا ح ی ب ه مذکور می شود منصرف می شود در رسم
محرر به ای اقصر در شکل سابق و ای اطول در این شکل همچنانکه اطلاق ب ی
منصرف می شود به ی ب اول در شکل سابق و ب ی دوم در این شکل
و تقریر بر آن و بیان بقول واحد آن است که می گوئیم بنابر ۴ م ب
مربع ای مساوی است با دو مربع اح ح ی و ضعف سطح اح اعنی ح ب
در ح ی و هرگاه مربع ی ب را مشترک بگردانیم خواهد گردید دو مربع ای ی ب
مساوی با سه مربع اح ح ی ی ب و ضعف سطح ح ب در ح ی لکن
بنابر ۷ م ب ضعف سطح ح ب در ح ی با مربع ی ب مساوی است
با مربع ح ب اعنی مربع اح و مربع ح ی پس دو مربع ای ی ب مساوی اند
یا با ضعف دو مربع اح ح ی وهو المطلوب یا می خواهیم قسمت کنیم خطی را
به دو قسم که سطح آن خط در احد قسمین مساوی باشد با مربع قسم دیگر
و این حکم در هر عدد جاری نیست پس فرض میکنیم که خط اب است و رسم



میکنیم بران مربع ای ۱م۴۶ و تنقیف میکنیم اح را به ه ۱م۱۰ و وصل
میکنیم ب ه را و اخراج میکنیم ه ا را تا ه ر مثل ه ب شود ۱م۳ و رسم
میکنیم بر ا ر مربع اح ۱م۴۶ و اخراج میکنیم ح ط بر استقامت تا ک و
میگوئیم خط اب منقسم میشود به ح ط بر نقطه ط بقسمت مذکوره یعنی سطح
خط در احد قسمین ان که ط ب است مساوی است با مربع قسم دیگر که اط
باشد زیرا که بنابر ۱م۲۰ مجموع ه ضلع ه ا اب اطول است از ه ب اعنی
ه ر بعل و چون ه ا مشترک را بیندازیم باقی می ماند ر ا اعنی اط اقصر از اب
پس منقسم میشود خط اب بنقطه ط و این قسمت قسمت مذکوره است بجهة آنکه
خط ح ا تنقیف شده است به ه و زیاده شده است بران ا ر پس بنابر ۲م۶
سطح ح ر در ا ر با مربع ه ا مساوی است با مربع ه ر اعنی ه ب اعنی دو مربع ه ا آب



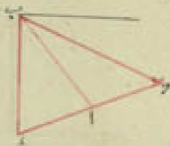
۱م۴۷ و چون مربع ه ا مشترک
را بیندازیم باقی می ماند سطح ح ر در
ر ا اعنی در ر ح و ال سطح ر ک است
مساوی با مربع خط اب که مربع اد
باشد و چون سطح اک مشترک را

بیندازیم

بیندازیم باقی می ماند مربع اح مساوی سطح ط ی که ان سطح ط ک اعنی اح
۱م۴۳ بلکه اب است در ط ب پس سطح اب در ط ب که احد قسمین اب
مساوی است با مربع خط اط که قسم دیگر خط است و هو المطلوب و محرر گفته است
بوجه دیگر رسم میکنیم بر خط مفروض یعنی اب مربع ای را ۱م۴۶ و تنقیف
میکنیم ب ی را به ه ۱م۱۰ و وصل میکنیم ه ا را و اخراج میکنیم ه ر را مثل ه ا
۱م۳ و وصل میکنیم ح ر را و میگوئیم خط اب به ح ر منقسم میشود بر نقطه ح
بر قسمت مذکوره و در جهة اثبات مطلوب اخراج میکنیم ر ط را موازی ب ا
۱م۳۱ و اخراج میکنیم ح ا را تا ملاقات کند ر ط را بر نقطه ط و اخراج میکنیم از
ح ح ک ل را موازی ب ی ۱م۳۱ و میگوئیم و متمم ط ح ح ی ت و نبد
۱م۴۳ و چون ال را مشترک بگردانیم
میان ط ح ح ی سطح ط ل مساوی
مربع ای خواهد بود پس میگوئیم چون
ب ی تنقیف شده است به ه و زیاده
شده است بران ب ر پس بنابر ۲م۶ سطح ی ر در ر ب با مربع ه ب
مساوی است با مربع ه ر و مربع ه ر مساوی ه ا است بجهة تساوی ه ر ا ه و مربع

اه مساوی است با دو مربع اه هب ۱۲۳۱ پس سطح د ر در رب با مربع ه
مساوی است با دو مربع اه هب وبعد از اسقاط مربع هب مشترک باقی
می ماند سطح د ر در رب مساوی مربع خط اه که مربع اد است و مربع اد مساوی
بود با سطح طل که آن سطح حط اعنی د ر است در طک پس سطح د ر در رب
مساوی است با سطح د ر در طک و از این لازم می آید تساوی رب طک
لکن رب مساوی طا است پس طک نیز مساوی طا است پس سطح
طح مربع است و آن مربع اح است که احد قسمین خط اب است و ثابت شد
که آن مساوی سطح ح د است و سطح ح د سطح خط اب است در ح ب که
قسم دیگر است زیرا که اب که یک ضلع مربع اد است مساوی با ضلع
دیگر آن که ب د است پس ثابت شد که سطح خط اعنی اب در احد قسمین آن
که ح ب باشد مساوی است با مربع قسم دیگر آن که اح باشد و هو المطلوب
ب ولابد است در این شکل پیش از شروع در تقریر دعوی و برهان از تقدیم یب
مقدمه و آن مقدمه این است که هر مثلث منفرجة الزاویه قاعده آن ضلعی است
که هرگاه عمودی از یکی از دو زاویه دیگر اخراج شود بر آن ضلع واقع شود بعد از
اخراج آن مثلا در مثلث اب ح که زاویه ا از آن منفرجه است قاعده آن ضلعی است

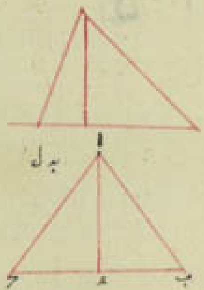
که بعد از

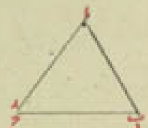


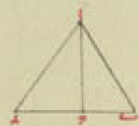
که بعد از اخراج آن عمودی که از یکی از دو زاویه ب یا ح اخراج شود بر آن واقع شود پس
اگر عمود ب د مثلا از زاویه ب اخراج شود و بر ح ا واقع شود بعد از اخراج آن
با این خط قاعده ح ا خواهد بود و اگر عمود
ح ه از زاویه ح اخراج شود و بر ب ا واقع شود بعد از اخراج آن با این خط ب ا
قاعده خواهد بود و بنابراین قاعده مثلث منفرجه
الزاویه معین نیست بلکه هر یک از دو ضلعی که غیر وتر منفرجه اند صلاحیت دارند
که قاعده آن واقع شوند و تعیین به فرض و اعتبار است پس مراد از یکی از دو زاویه
که گفتیم عمود از آن اخراج شود مطلق است که شامل هر یک از آن دو است و
متعین نیست که مراد از آن یکی بعینه باشد و حمل ضلع و زاویه بر معین که هم چنانکه
از کلام بعضی مستفاد میشود راهی ندارد زیرا که هر یک از دو ضلع بعد از اخراج
آن ضلع عمودی که از زاویه اخراج شود که در ما بین ضلع دیگر و وتر است بر آن
ضلع واقع میشود هم چنانکه اگر از هر یک از دو زاویه غیر منفرجه عمودی اخراج
شود بر ضلعی واقع میشود که با وتر بزاویه منفرجه معلوم شد میگوییم هر مثلث
منفرجة الزاویه مربع وتر زاویه منفرجه آن اعظم است از دو مربع ضلعین آن
زاویه بقدر ضعف سطح قاعده آن مثلث معین که مذکور شد در قدری از آن

قاعده که بعد از اخراج آن واقع شود میان زاویه و موقع عمود مثلا فرض میکنیم که
مثلث ا ب ج و زاویه منفرجه آن ا است و بنا بر ۱۱ م ۱ اخراج
میکنیم از ب عمود ب د را بر ضلع ج ا که مسمی است بقاعده پس واقع میشود
این عمود بر نقطه د بعد از اخراج ج ا قاعده در جهت ا زیرا که اگر واقع شود در
داخل مثلث یا در خارج مثلث در جهت ج لازم می آید اجتماع قائمه و منفرجه در
مثلثی که حادث شود از عمود و قاعده و ضلع ب ا و این باطل است ۱۷ ۳۲ م ۱
پس میگوییم مربع ب ج که وتر منفرجه اعظم از دو مربع ب ا ا ج ضلعین بقدر
ضعف سطح ا ج قاعده در ا د که ما بین زاویه و موقع عمود است زیرا که ج د خطی است
که قسمت شده است بر ا پس مربع آن مساوی است با دو مربع د ا ا ج قسمین آن
و ضعف سطح د ا در ا ج ۴ م ۱ و چون مربع ب د را مشترک بگردانیم دو مربع
ج د ب د اعنی مربع ب ج ۴۷ م ۱ مساوی می شود با دو مربع د ا ا ج
و مربع ب د و ضعف سطح د ا در ا ج و [illegible] می شود و دو مربع د ا ب د
مساوینه با مربع ا ب پس مربع ب ج مساوی است با مربع ا ب و مربع
ا ج و ضعف سطح د ا در ا ج پس مربع ب ج که وتر منفرجه است اعظم است
از دو مربع ا ب ا ج ضلعین بقدر ضعف سطح د ا که واقع است میان زاویه و

موقع عمود







موقع عمود در ا ج قاعده و هو المطلوب **یح** هر مثلثی مربع وتر زاویه حاده آن
اصغر است از دو مربع ضلعین آن زاویه بضعف سطح قاعده در قدری از آن
قاعده که واقع میشود میان زاویه و موقع عمودی که خارج باشد از یکی از دو زاویه
دیگر مثلا فرض میکنیم که مثلث ا ب ج و زاویه حاده از آن ب است و
عمودی که اخراج شده است بر قاعده که ضلع ب ج باشد ا د است که از یکی از
دو زاویه دیگر که ا باشد اخراج شده است و این عمود باید از جهتی از ب واقع شود
که داخل مثلث است یعنی عمود در داخل مثلث واقع شود زیرا که اگر در خارج
مثلث در جهت دیگر ب واقع شود در مثلثی که حادث می شود از آن عمود و از قاعده
و از ضلع ا ب زاویه قائمه و زاویه منفرجه جمع میشود و این محال است بهر یک از دو
شکل ۱۷ ۳۲ م ۱ پس میگوییم مربع ا ج که وتر ب
حاده است اصغر از دو مربع ا ب ب ج که دو ضلع دیگرند
بضعف سطح ب ج قاعده در ب د از قاعده
که ما بین زاویه و موقع عمود واقع است زیرا که چون ج ب خطی است که
مقسوم است بر د پس دو مربع ج ب ب د مساوینه با ضعف سطح ج ب
در ب د و مربع ج د ۷ م ب و هر گاه مربع ا د را مشترک بگردانیم سه مربع

ب ا ا ء اعنی ه مربع ج ب ا ۱۲ م ۱ مساوی می شوند بضعف سطح
ج ب در ب د و ه مربع ج د و ا ه مربع ج د د اساوینه با مربع اج پس ه
مربع ج ب اساوینه بضعف سطح ج ب در ب د و مربع ج ا پس مربع
ج ا که وتر زاویه ب حاده است اصغر است از ه مربع ج ب ا که ه ضلع دیگر
بضعف سطح ج ب قاعده در ب د که از قاعده واقع است درمیان زاویه
و موقع عمود و هو المطلوب و محرر گفته است در این شکل اختلاف وقوع است زیرا
که زاویه ج اگر قائمه باشد عمود منطبق میشود بر ضلع اج و انچه واقع میشود میان
زاویه و موقع عمود نفس قاعده است و اگر زاویه ج منفرجه باشد عمود در جهت
ج خارج از مثلث واقع میشود و انچه واقع میشود درمیان زاویه و موقع عمود اعظم است
از قاعده و اگر زاویه ج حاده باشد عمود داخل در مثلث واقع میشود و انچه درمیان
زاویه و موقع عمود واقع می شود بعض قاعده است هم چنانکه در اصل کتاب مرسوم است
و مخفی نماند که در صورت اخیر یعنی صورتی که زاویه ج حاده باشد هیئت شکل و برهان
بر مطلوب مجری است که در کتاب مذکور است و در صورت اول که زاویه ج قائمه باشد هیئت شکل این
طریق است و برهان بر اثبات مطلوب ان است که اج هرگاه عمود
باشد بر ب ج مربع ا ب اعظم است از مربع اج بقدر مربع

ب ج

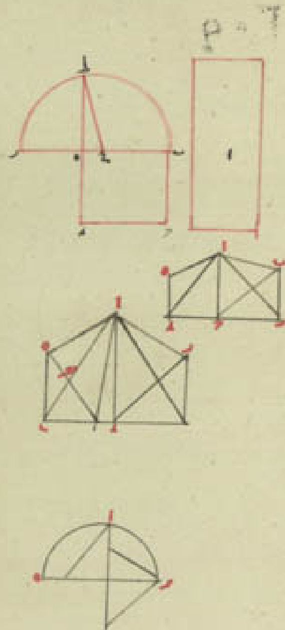
ب ج بشکل ع و س پس ه مربع ب ا ج ب اعظم اند از مربع اج بقدر ه مربع ج
یعنی ضعف مربع ب ج پس مربع اج که وتر زاویه ب حاده است اصغر است
از ه مربع ا ب ج که ه ضلع دیگر اند بقدر ضعف مربع ب ج پس ان ضعف
سطح ب ج قاعده است در انچه واقع است میان زاویه ب و موقع عمود که ان
نیز بعینه نفس ب ج قاعده است و در صورت دوم که زاویه ج منفرجه باشد
هیئت شکل باین طریق است و طریق برهان بر
اثبات مطلوب ان است که بنا بر شکل ۱۲ از این مقاله
ه مربع اج ج ب اصغر اند از مربع ا ب بضعف سطح ب ج قاعده
در ج د واقع میان زاویه منفرجه و موقع عمود پس مربع اج اصغر است از
مربع ا ب بقدر مربع ب ج و ضعف سطح ب ج در ج د پس اصغر خواهد
بود از ه مربع ه ضلع دیگر اعنی ا ب ب ج بضعف مربع ب ج و ضعف سطح
ب ج در ج د و مربع ب ج با سطح ب ج در ج د مساوی است با سطح
در ج ب شکل ۳ از این مقاله پس ضعف مربع ب ج و ضعف سطح ب ج
ج د مساوی است با ضعف ب د در ج ب پس مربع اج که وتر حاده است
اصغر است از ه مربع ه ضلع دیگر اعنی ا ب ب ج بضعف سطح قاعده اعنی

ب ج در آنچه واقع است میان زاویه و موقع عمود اعنی ب د و هو المطلوب و قرر
گفته است که ممکن است تعبیر شود از این شکل یعنی سیزدهم و شکل سابق یعنی دوازدهم
بعبارت واحده باین طریق که گفته شود هر مثلثی فضل در میان وتر زاویه از آن
که قائمه نباشد و میان دو مربع دو ضلع دیگر آن بقدر ضعف سطح قاعده آن است
در آنچه واقع میشود از خط قاعده در مابین زاویه و موقع عمود و شکی نیست که
این عبارت شامل دعوای هر دو شکل است زیرا که اگر آن زاویه غیر قائمه
منفرجه باشد فضل مذکور از برای مربع وتر خواهد بود بر دو مربع ضلعین و دعوای
شکل دوازدهم نیست مگر آنکه مربع وتر زاویه منفرجه بقدر فضل مذکور اعظم است
از دو مربع ضلعین و اگر زاویه غیر قائمه حاده باشد فضل مذکور از برای دو مربع ضلعین
خواهد بود بر مربع وتر حاده و دعوای شکل سیزدهم نیست مگر آنکه دو مربع ضلعین
زاید میشد بر مربع وتر حاده بقدر فضل مذکور و برهان مشترک بر این دو دعوی بر قیاس
تعبیر بعد از رسم مثلث ا ب ج اعظم از جهة این شکل یعنی سیزدهم که مفروض در آن
حاده بودن زاویه ب است تا عمود ا د در داخل مثلث باشد و در رسم مثلث ا ب ج
اصغر نظر شکل سابق یعنی دوازدهم که فرض در آن این است که زاویه ب منفرجه است
تا عمود مذکور در خارج مثلث بر قاعده بعد از اخراج آن واقع شود و حل الطلاق است

ج

ب ج نظر به ۱۳ یعنی شکل سیزدهم بر ا ب ج که ضلع مثلث ا ب ج اعظم اند
و نظر به ۱۲ بر ا ب ج که دو ضلع مثلث ا ب ج اصغر اند و حل ب د نظر
باین شکل بر ب د اول و نظر بسابق بر د ب دوم آن است که گفته شود دو
مربع ا ب ب ج مساوی اند با مربع ا د و ب ج بشکل عروس و زیاده
کردن سطح د ب در ب ج بر دو مربع اخیر یعنی دو مربع د ب ب ج
یا بنقصان کردن ضعف مذکور از دو مربع مزبور حاصل میشود
مربع ج د که هرگاه مربع اول یعنی مربع ا د بر آن
زیاده شود حاصل میشود مربع ا ج پس فضل میان
دو مربع ا ب ب ج که محیط اند بزاویه ب حاده یا منفرجه و میان مربع ا ج که
وتر آن زاویه حاده یا منفرجه است بقدر ضعف سطح د ب در ب ج است و
توضیح این کلام آن است که بعد از ثبوت دعوی دو مربع ا ب ب ج با سه
مربع ا د د ب ب ج میگوئیم دو مربع د ب اول و ب ج از مثلث ا ب ج
اعظم که در جنبه حکم شکل ۱۳ مرسوم است مساوی اند با ضعف سطح ج ب در د ب
با مربع ج د ۲ م ب پس دو مربع ا ب ب ج مساوی اند با دو مربع ا د
ج د و ضعف سطح ج ب در ب د و دو مربع ا د ج د مساوی اند با مربع ا ج بشکل عروس

پس مربع اب ح که محیط اند بزاویه ب حاده مساوینه با مربع اح که
وتر حاده است وضعف سطح ح ب که قاعده مثلث است در ب د که قدری است
از قاعده که در ما بین زاویه وموقع عمود واقع است پس ثابت شد که مربع
اح وتر زاویه حاده اصغر است از دو مربع ضلعین ان زاویه بضعف مذکور
مربع د ب دوم و ب ح ضلع مثلث اب ح اصغر که در جهت حکم ۱۲ از سوم است
کمتر بود از مربع ح د بقدر ضعف سطح ح ب در ب د ۴ م ب پس دو مربع
اب ب ح کمتر بود از دو مربع ا د د ح بقدر ضعف سطح ح ب در ب د و دو
مربع ا د د ح مساوینه با مربع اح بشکل عروس پس دو مربع اب ب ح که
محیط اند بزاویه ب منفرجه اصغر بود از مربع اح که وتر این زاویه منفرجه است
بقدر ضعف سطح ب ح قاعده در ب د که قدری است از قاعده بعد از
اخراج ان که در ما بین زاویه ب وموقع عمود است پس ثابت شد که مربع وتر
زاویه منفرجه اعظم است از دو مربع ضلعین بقدر ضعف سطح قاعده در انچه واقع
است در قاعده بعد از اخراج ان در ما بین زاویه وموقع عمود یل می خواهیم یل
عمل کنیم مربع را که مساوی باشد با شکل مفروضی مستقیم الاضلاع چون شکل ا
پس رسم میکنیم سطحی قائم الزوایا قائم زوایا که مساوی شکل ا باشد ۴۵ م ا



وان سطح ب ح ه ه است وهرچند تمام زوایا از شکل ه ۴ معلوم نشد لکن
چون در ان معلوم شد که ما می توانیم عمل کنیم سطح متوازی الاضلاع که مساوی
سطح متوازی الاضلاع دیگر باشد ویکی از زوایای ان مساوی زاویه مذکوره
باشد پس هرگاه ما ان زاویه را قائمه فرض کنیم میتوانیم سطح متوازی الاضلاع
که یکی از زوایای ان قائمه باشد رسم کنیم که مساوی سطحی دیگر باشد که باز
متوازی الاضلاع باشد وچون یکی از زوایای ان قائمه باشد زوایای باقیه
نیز قائمه خواهند بود بهم چنانکه وجه ان ظاهر است وباقی حال بعد از رسم سطح
ب ح د ه قائم الزوایا که مساوی باشد با شکل مفروض یعنی شکل ا میگوییم
اگر دو ضلع ب ه ه د از این سطح متساوی باشند مربع خواهند بود ۴
۳ م ۱ وهو المطلوب والا بنا بر ۳ یا ۲ م ۱ اخراج میکنیم ب ه تا ه ز مثل ه د
شود وبعد از تنصیف ب ز بنقطه ح رسم میکنیم بر خط ب ز نصف دایره ب ط ز
را واخراج میکنیم د ه را تا نقطه ط از محیط ومیگوییم ه ط ضلع مربع مطلوب است
یعنی اگر بر ان بنا بر ۴۶ م ۱ بران مربعی رسم شود ان مربع مطلوب است
زیرا که خط ب ز تنصیف شده است بح وقسمت شده است به ه بدو قسم
مختلف پس بنا بر ۵ م ب سطح ب ه در ه ز با مربع ح ه مساوی است با

مربع ح را یعنی مربع ح ط بلکه هر مربع ح ه ه ط ۴۷ م ا وچون مربع
ه ح مشترک را بیندازیم باقی می ماند سطح ب ه در ه ر که ان سطح
ب د است مساوی با مربع
خط ه ط وچون سطح ب د
مساوی سطح ا است بعمل پس
مربع خط ه ط نیز مساوی سطح ا مفروض است وهو المطلوب و محرر گفته است
که در نسخ قدیمه از کتاب اقلیدس شکل مفروض که مطلوب رسم مربعی است
که مساوی ان باشد مثلث ایراد شده است نه ذو اربعة اضلاع وبنابراین
باز برهان بطریقی است که مذکور شد مگر اینکه عمل سطح قائم الزوایا که مساوی
مثلث مفروض باشد حواله بیکی از دو شکل ۴۲ یا ۴۴ م ا میشود ونیز
محرر گفته است که ما میتوانیم عمل کنیم مثلثی را که مساوی باشد با هر سطح مستقیم
الاضلاع که اتفاق افتد مثل سطح ا ب ح د ه وطریق این عمل آن است
که این سطح را تقسیم کنیم بمثلثات ا ب ح ا ح د ا د ه پس عمل میکنیم اولا
مثلثی را که مساوی باشد با دو مثلث ا ب ح ا ح د بنظریق که اخراج میکنیم
د ح را واز نقطه ب نیز ب ر را اخراج میکنیم موازی ا ح تا ملاقات کند ح د

مخرج را

مخرج را بنقطه ر و وصل میکنیم ا ر را پس میگوییم بنابر ۳۷ م ا در مثلث ا ب ح
ا ر ح که بر قاعده ا ح واقعند و در مابین دو خط متوازی ا ح ب ر واقعند متساویند
پس چون مثلث ا ح د را مشترک بگردانیم جمیع مثلث ا ر د مساوی خواهد
بود با دو مثلث ا ب ح ا ح د پس
عمل میکنیم مثلثی دیگر که مساوی باشد
با دو مثلث ا ر د ا د ه تا ان مثلث
مساوی شکل مفروض شود که مخمس است بنظریق که اخراج میکنیم ح د را
تا ح واخراج میکنیم ا ر ه ح را موازی ا د واخراج میکنیم ا ح را ومیگوییم دو
مثلث ا د ح ا د ه متساویند زیرا که بر قاعده ا د و در ما بین دو خط
متوازی ا د ه ح واقعند وچون مثلث ا ر د را مشترک بگردانیم جمیع
ا ر د ا د ح یعنی مثلث ا ر ح مساوی خواهد بود با دو مثلث ا د ه ا ر د
که ا ر د مساوی بود با دو
مثلث ا ب ح ا ح د پس مثلث
ا ر ح مساوی است با سه مثلث
ا ب ح ا ح د ا د ه که سطح ا

ح ه ه منقسم با نها شده پس مثلث ا ر ح مساوی است با سطح مذکور و هو المطلوب و
این در صورتی بود که سطح مخمس باشد و اگر زاید بر مخمس باشد باید مثلثی دیگر رسم شود
که مساوی باشد با این مثلث که مشتمل این مثلث بود با مثلثی دیگر که بان
متصل است و هم چنین تا مثلثی حاصل شود که مساوی باشد با شکل مفروض که
اعظم است از مخمس و نیز محرر گفته است که ما می توانیم عمل نمود مربعی را که مساوی
باشد با هر مثلثی که خواسته باشیم مثل مثلث ا ب ح و طریق این عمل است
که اخراج میکنیم از ا عمود ا ی را بر ب ح و اخراج میکنیم این عمود را تا ی ه مثل نصف
ب ح شود ۲م۱ و رسم بر خط ا ه نصف دایره ا ر ه را بنحوی که ملاقات کند
با خط ح ب بر نقطه ر و میکوئیم خط ی ر ضلع مربع مطلوب یعنی اگر بران مربعی
رسم شود ان مربع مساوی مثلث مفروض است زیرا که خط ا ه تنصیف
شده است بر ح و قسمت شده است بر ی
بدو قسم مختلف پس بنا بر ۵ م ب سطح
ا ی در ی ه با مربع ی ح مساوی است
با مربع نصف که ا ح باشد اعنی مربع ح ر اعنی مربع ح ی ی ر ۴۷م۱
و چون مربع ی ح مشترک را بیندازیم باقی می ماند سطح ا ی در ی ه مساوی مربع

ی ر د

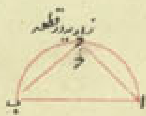
ی ر و چونکه ی ه مساوی است با نصف ح ب لهذا سطح ا ی در ح ب مساوی است
با ضعف مثلث ا ب ح همچنانکه از این شکل تصویر و برهان
ان ظاهر است پس سطح ا ی در ی ه اعنی نصف ب ح مساوی است
با مثلث ا ب ح پس مربع ی ر مساوی است با سطح ا ی در
ی ه مساوی با مثلث مفروض که مثلث ا ب ح باشد و هو المطلوب

المقالة الثالثة

٣٥ ٣٦

مقاله سیم و در ان سی و پنج شکل است و در نسخه ثابت یک شکل در اخر ان زیاده
شده و جمیع اشکال این مقاله در بیان خواص دوایر است و قطع و اوتار ان و
خطوطی که مماس با دوایر باشند و صاحب کتاب در صدر این مقاله حدودی
چند که اشکال موقوف بر ان است نموده و ان حدود این است که دوایر
متساویه که اقطار انها با یکدیگر مساوی باشند یا خطوطی که از مراکز محیطات
اخراج میشود یعنی انصاف اقطار با یکدیگر مساوی باشند و خط مماس با دایره
ان است که با دایره ملاقات کند و انرا قطع نکند و اگرچه از دو جهت اخراج
شود و دوایر متماسه دوایری چند ند که با یکدیگر از خارج یا داخل ملاقات
کنند و با هم تقاطع نکنند و خطوط متساویة الابعاد از مرکز خطوطی است که
عمودهائی که از مرکز خارج شوند بر انها واقع شوند متساوی باشند و هر خطی که بعد





دآن ازمرکز بیشتر باشد عمودی که ازمرکز بران واقع میشود اطول است وقطعه
دایره شکلی است که احاطه کند بان قوسی از دایره وخطی که ازا قاعده قطعه گویند
وزاویه قطعه زاویه ایست که احاطه کند بان قوس وقاعده مذکور بنابرین پس
در این شکل اب هریک از زاویه آ وزاویه ب زاویه قطعه است
وزاویه درقطعه زاویه ایست که احاطه کنند بان دو خط که از دو طرف
قاعده قطعه اخراج شوند وبر نقطه از قوس قطعه ملاقات کنند مثل زاویه ج که احاطه
کرده اند بان دو خط اج ب ج که خارج شده اند از دو
طرف اب که قاعده قطعه اجب اند وبر نقطه ج از قوس ب ج
قطعه ملاقات کرده اند وزاویه ان است که احاطه کنند بان دو خطی که خارج
شوند از نقطه از محیط یا مرکز وهریک بر موضعی از محیط واقع شوند بنحوی که قوسی از
محیط را جدا کنند ان زاویه را زاویه براین قوس میگویند واول رایعنی زاویه که
محاط باشد بدو خط خارج از نقطه محیط زاویه محیطه بر قوس میگویند مثل زاویه



ب ا ج در شکل مرسوم ودوم رایعنی زاویه که محاط باشد بدو خط خارج از
مرکز زاویه مرکزیه بر قوس ب ج میگویند مثل زاویه ا ک ه در شکل مرسوم هرگاه
ورا مرکز فرض کنیم واگاهی زاویه درقطعه وزاویه بر محیط قوس متحد میشوند با آنکه

واگر



واگرچه باعتبار مختلف اند مثل زاویه اجب در شکل مرسوم که بیک اعتبار زاویه
درقطعه اجب است وباعتبار دیگر زاویه بر قوس اه ب است وقطاع دایره
شکلیست که احاطه کند بان دو خط که خارج ازمرکز شوند وقوسی که ان
دو خط از محیط جدا کنند وقطعهای متشابه از دوایر قطعه چند است که قابل زوایای
متساویه باشند خواه زوایای قطعه باشد یا زوایای درقطعه یا زوایای بر قوس
ازمرکزیه محیطیه ودر بعض نسخ باینطریق است که قطع متساویه قطعه چند است
که زوایای انها متساوی باشند ومخفی نیست که معرف بنابر نسخه اول اعم
مطلق است از معرف بنابر نسخه دوم زیرا که قطع متشابهه اعم از ان است که متساوی
باشند یانه وممکن است که مراد از متساویه در نسخه دوم متشابهه باشد ومعنی لغوی
ازان اراده نشود ومی تواند بود که میان متشابهه ومتساویه تلازم باشد از طرفین
یعنی هم چنانکه هردو قطعه متساوی متشابه است هم چنین هردو قطعه متشابه نیز متساوی
که از یک دایره باشند یا از دو دایره که متساوی باشند ومؤید این است انچه
شیخ در اقلیدس شفا گفته است که قطع متشابهه قطعه چند است که زوایای هرکدام درانها
متساوی باشند واین قطع متشابهه هرگاه از دوایر متساویه باشند متساوی نیز
واما اشکال این مقاله پس انچه مذکور شد سی وپنج ۳۵ شکل است بزیادتی یک شکل در نسخه

ثابت ا می خواهیم که تعیین کنیم مرکز دایره را مثل دایره اب پس تعیین می کنیم بر
محیط ان دو نقطه ح ء کیف اتفق و وصل میکنیم ح ء را و تنصیف میکنیم انرا بر نقطه ه
١٠ م ا و بنابر ا ام ا اخراج میکنیم از ه بر ح ء عمود ه ا را و در دو جهت تا انکه
با محیط در دو جهت تقاطع کند بر دو نقطه اب و تنصیف میکنیم اب را بر ح ١٠ م ا
و میگوییم نقطه ح مرکز است که اگر ان مرکز نباشد باید مرکز نقطه دیگر باشد
و فرض میکنیم که ان نقطه ط است و وصل میکنیم ط ح ط ء ط ه را و میگوییم
اضلاع دو مثلث ط ه ح ط ء ه بر سبیل تناظر با یکدیگر مت... اند پس بنابر
٨ م ا دو زاویه ط ه ح ط ه ء متساوی اند پس هر دو قائمه اند بحد دو م ا و حاصل
انکه هر یک از دو زاویه ا ه ح ا ه ء قائمه بوده اند اخلف زیرا که از ان تساوی
جزو و کل لازم می اید پس باید مرکز نقطه ح باشد و نقطه دیگر غیر ان مرکز نباشد
و هو المطلوب و از این بیان مستبان و ظاهر
می شود که هر دو وتر که با یکدیگر بر قوائم تقاطع کنند
و احدهما دیگری را تنصیف کند باید احدهما بر مرکز
بگذرد و بعبارت اخری هر عمودی که از منتصف وتر اخراج شود باید بر مرکز بگذرد زیرا
که میگوییم اگر بر مرکز نگذرد باید مرکز نقطه ... کف ب ح از ان باشد فرض

میکنیم

میکنیم که ان نقطه ط است و خطوط مذکوره را وصل میکنیم و بیان را تمام میکنیم
و محرر گوید است که اگر فرض شود که مرکز نقطه ا است از خطاب که غیر نقطه ح باشد
لازم نخواهد امد خلف از جهت دیگر که ان اتفاق خطاب باشد در دو موضع
که یکی نقطه ح باشد و دیگری نقطه ه هم چنانکه وجدان ظاهر است و در این محل
اختلاف وقوع است زیرا که نقطه ح جایز است که منطبق بر نقطه ه شود و جایز است
که ما بین از ان باشد از جهت ب یا در جهت ا اچنانکه مرسوم است در کتاب و بیان
در جمیع واحد است و مخفی نماند که بعضی بر بیان اصل دعوی ایرادی کرده اند که منتصف اب
در وقتی مرکز میشود که وتر ح ء در داخل دایره واقع شود و وقوع وتر در داخل دایره
هنوز بیان نشده است زیرا که در شکل دوم از این مقاله این معنی ثابت می شود و اول
ان شکل دوم با وجود توقف ... بر استلزام دور است پس از تجرد انچه صاحب
کتاب گفته است که بر محیط دایره دو نقطه ح ء تعیین می کنیم کیف اتفق و ح ء
را وصل میکنیم لازم نمی اید که ح ء در داخل دایره واقع شود پس لازم بود که
بگوید در داخل دایره دو نقطه تعیین میکنیم و ما بین انها را انطباق وصل میکنیم و
ان خط را از دو جهت اخراج میکنیم تا دو نقطه ح ء از محیط تا از ان وقوع ح ء در
داخل دایره لازم و منتصف اب مرکز شود و این ایراد مندفع است بدو وجه اول

انکه احتیاج بتعیین دو نقطه در داخل دایره نیست زیرا که هرگاه یک نقطه در داخل
دایره و از ان خطی از دو جهت بمحیط دایره اخراج شود کیف اتفق مطلوب
حاصل میشود و دوم انکه فرض شود که خط جد در خارج دایره واقع است و
انرا بره تنصیف کنیم و از ره که در خارج دایره واقع است عمود ره الی جهت ا
اخراج کنیم لابد است که این عمود بعد از اخراج قطع کند محیط دایره را در ما بین
دو نقطه جد و مثل نقطه اب والا لازم اید احاطه دو خط مستقیم بسطح واحد و چون
ه ا محیط دایره را در یکجهة در ما بین جد قطع کند هرگاه انرا بر استقامت از جهت
قطع اخراج کنیم داخل دایره واقع شود و محیط را از موضعی دیگر نیز مثل نقطه ا قطع
کند پس خط اب که در داخل دایره واقع شده وتر خواهد بود و لهذا بعد از تنصیف
ان و اخراج عمود قاطع محیط از دو جهة از منتصف ان وتر بر وتر و اتمام کلام
بنحو مذکور مطلوب ثابت میشود ب هر خطی که وصل شود میان دو نقطه از محیط دایره
یعنی هر وتری باید در داخل دایره واقع شود و مراد از وتر در این تفسیر همان خط
واصل میان دو نقطه از محیط است نه بمعنی مصطلح که عبارتست از خطی که قطع کند دایره
را بدو قطعه کیف اتفق زیرا که اگر مراد از وتر این معنی باشد دخول در دایره جزو مفهوم
انست پس مدعی بدیهی خواهد بود و محتاج ببرهان نخواهد بود و چون این معلوم شد

مثلا

ب

مثلا در دایره اب ما بین دو نقطه جد بخط جد وصل شده پس باید جد در داخل
دایره واقع شود زیرا که اگر در داخل دایره واقع نشود یا در خارج دایره می شود یا منطبق
میشود بر محیط پس اگر در خارج واقع شود مثل خط جهد فرض میکنیم که مرکز نقطه
ر است و وصل میکنیم رج رد را و تعیین میکنیم بر خط جهد نقطه ه را بهر نحو که
اتفاق افتد و وصل میکنیم ر ب ه را یعنی بعد از اخراج ره محیط دایره را بر نقطه
ب قطع میکند و ر ب ه حاصل میشود پس میگوییم چون مثلث رجد متساوی
الساقین است یعنی دو ساق رج رد که هر یک نصف قطر است مساوی اند و دو
زاویه رده رجه نیز مساوی اند و زاویه رهد که خارجه است نظر بمثلث
رجه اعظم است از زاویه رجه که داخله است یو ام ا پس زاویه رهد
اعظم است از زاویه رده که مساوی رجه است زیرا که اعظم از مساوی شیء
اعظم از ان شیء است و از این لازم می اید که وتر رد اعنی رب اطول باشد از وتر
ره یط ام ا و این مستلزم زیادتی
جزو بر کل است و ان باطل است و این خلف
لازم نیامده است مگر از فرض خروج جد
از دایره پس باید جد در داخل دایره واقع

و مثل این بیان ثابت میکنیم که ح ی نمیتواند شد منطبق بر محیط شود یعنی میگوئیم
هرگاه ی ح منطبق بر محیط شود لازم می آید که رح یا ری اعظم از رب باشد
و این مستلزم آنست که رب اعظم از نفس خود باشد و این محال است
بلکه میگوئیم انطباق ح ی بر محیط محال است بالبدیهه زیرا که ح ی خط مستقیم است
همچنانکه در صدر مقاله اولی ظاهر شد و محیط مستقیم نیست و انطباق مستقیم بر
غیر مستقیم محال است بالضروره ح هر وتری که از مرکز خطی خارج شود ج
بران واقع شود پس اگر ان خط وتر را تنصیف کند باید ان خط عمود بر او
وتر باشد و اگر ان خط عمود بران وتر باشد باید وتر را تنصیف کند مثلا در
دایره اب از مرکز ر بیرون امده است و بر وتر ح ی واقع شده است و اولا
فرض میکنیم که این خط تنصیف کرده است ح ی را بر ه پس میگوئیم باید ره
عمود بر ح ی باشد زیرا که هرگاه ما وصل کنیم رح ری را دو مثلث رح ه ری ه متساوی
الاضلاع خواهند بود بر سبیل تناظر و دو زاویه ح
ه ی نیز متساویند ۵ م ۱ پس بنا بر ح م ۱
یا ۴ م ۱ دو زاویه ره ح ره ی متساویند
بلکه قائمه اند ۱۳ م ۱ پس خط ه ر عمود است

بر ح ی و حد و هو المطلوب و ثانیا فرض میکنیم که خط مذکور یعنی ره عمود است بر ح ی
و چون ظاهر است که در اینصورت نمیتواند شد که نقطه ه منطبق بر نقطه ح یا ی شود یا
در خارج ح ی در یکی از دو جهت واقع شود لهذا در ما بین ح و ی واقع می شود
پس میگوئیم باید ح ی را تنصیف کرده باشد بر ه زیرا که در دو مثلث رح ه
ری ه متساویند ۵ م ۱ و دو زاویه ه قائمه اند بعرض و ضلع ره مشترک است
پس بنا بر ۲۶ م ۱ جمیع اضلاع و زوایای هر یک مساوی جمیع اضلاع و
زوایای دیگریست بر تناظر لهذا ح ه مساوی ه ی است پس ح ی بخط ره
بر نقطه ه تنصیف شده است و هو المطلوب و می توانیم بگوئیم چونکه دو ضلع رح
ری متساویند و ضلع ره مشترک است و دو زاویه ح ی متساویند و هم چنین دو زاویه
ه بجهت قائمه بودن متساویند پس دو زاویه باقیه اعنی ح ر ه ی ر ه نیز متساوی اند
و در این هنگام صادق می اید که دو ضلع و زاویه که در میان انهاست از احد مثلثین
مساوی است با دو ضلع و زاویه که در میان انهاست از مثلث دیگر پس بنا بر ۴ م ۱
تساوی جمیع اضلاع دو مثلث با یکدیگر بر تناظر لازم می اید و تساوی ح ه ه ی
ثابت می شود و میتوانیم گفت هرگاه ره عمود بر ح ی باشد مجموع دو مربع ره ه ی
مساوی خواهد بود با مربع ره نصف قطر ۴۷ م ۱ و هم چنین مجموع دو مربع ره

ه ح مساوی خواهد بود با مربع ر ح نصف قطر پس با مجموع دو مربع ر ه ه ح

پس هرگاه از دو مجموع مربع ر ه مشترک را بیندازیم باقی می ماند دو مربع ح ه

ه ه مساوی با یکدیگر پس ح ه ه ه با یکدیگر مساوی خواهند بود وهو المطلوب

و تحریر گفته است بوجه دیگر میگوئیم هرگاه ر ه و تر ح ه را تنصیف کند و عمود بران

نباشد فرض میکنیم که عمود خارج از نقطه ه خط ه ح است و چون ان عمود باشد

لازم می اید که تقاطع کرده باشد با ح ه بر قوایم هم چنانکه مفروض است و

تنصیف کرده باشد از او حال انکه هیچیک بمرکز نگذشته باشند و نگذشتن

ح ه بمرکز ظاهر است زیرا که مفروض است که از مرکز خط ر ه بسوی ان اخراج شده

و ما بین ان و مرکز بااین خط وصل شده و نگذشتن ه ح بمرکز جهة ان است که اگر

بمرکز بگذرد لازم می اید احاطه دو مستقیم بسطح واحد با تعدد مرکز و بعبارت دیگر

میگوئیم اگر ه ح عمود باشد لازم می اید عمود در منتصف وتر خارج باشد و بمرکز نگذشته

باشد و بهر تقدیر باطل است باستبانه ا م ح و هرگاه ر ه عمود بر ح ه باشد و ان را

تنصیف نکند یعنی نقطه ه منتصف ح ه نباشد فرض میکنیم که منتصف ان نقطه

ط است پس اخراج میکنیم از نقطه ط خط ط ک را موازی ر ه ۳۱ م ا پس بنا بر

۲۹ م ا ط ک نیز عمود است بر ح ه و این مستلزم لازم مذکور است که بطلان ان

ظاهر شد

ظاهر شد هر دو وتری که با یکدیگر در دایره تقاطع کنند در غیر مرکز ان دایره نمیتوانند

شد که هر یک دیگری را تنصیف کنند در غیر مرکز ان دایره نمیتوانند شد که هر یک دیگری را

تنصیف کنند مثلا دو وتر ح ه ه ه تقاطع کرده اند در دایره ا ب بر نقطه ح و مرکز

نقطه ط است پس میگوئیم محال است که نقطه ح منتصف هر یک باشد و الا وصل

میکنیم ط ح را و میگوئیم بنا بر ۳ م ح باید این ط ح عمود بر هر دو وتر باشد و ازان

لازم می اید که هر یک از دو زاویه ط ح ه ط ح ح قائمه باشند و این مستلزم

است وی جزء و کل است و ان باطل است پس نمیتوانند شد که تقاطع دو وتر

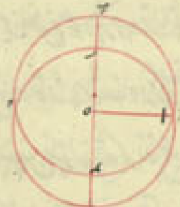
مذکور بر تناصف باشد وهو المطلوب و مخفی نیست که عموم استحاله مخصوص بتناصف است

یعنی تنصیف کردن هر یک از دو وتر دیگری را اما تنصیف احدهما دیگری را بدون

عکس جایز است اگر احدهما که منتصف است بمرکز نگذرد و در غیر مرکز با دیگری تقاطع

کند زیرا که در صورتی که احدهما بمرکز بگذرد و عمود بر دیگری باشد البته ان دیگری را

تخفیف میکند   اما اگر عمود نباشد از تخفیف نمیکند و هرگاه سپیک
بمرکز بگذرند تنصیف محال است یعنی همچنان که در این صورت تنصیف محال است
نمیتواند شد نیز که احد هما فقط منصف دیگری باشد و اگر دیگری منصف اول
نباشد بالتبادل ا م ح و محرر گفته است بوجه آخر اخراج میکنیم از ح عمود ح
ط را بر ح ء و عمود ح ل را بر ه ر پس واجب است که هر دو بمرکز بگذرند بالتبادل
ا م ح زیرا که هر دو خارج شده از منصف و ترین پس باید مرکز ح باشد و حال
انکه مفروض ان است که مرکز غیر نقطه ح باشد هذا خلف ممکن نیست که مرکز
دو دایره متقاطع متحد باشد مثلا دو دایره ا ب ح ء با یکدیگر تقاطع کرده اند



پس میگوییم که نمیتواند شد که مرکز هر دو یک نقطه باشد والا فرض میکنیم که ه
مرکز هر دو است و وصل میکنیم ه ا را و اخراج میکنیم ه ر ء را کیف اتفق میگوییم
ه ر ه ء متساوی باشند ع م ا زیرا که بنا بر فرض هر یک مساوی ه ا است و این

باطل است

باطل است زیرا که لازم می آید تساوی جزء و کل پس باید مرکز هر یک از دو دایره
غیر مرکز دیگری باشد و هو المطلوب و محرر گفته است بوجه دیگر اخراج میکنیم ه ر ه
را تا ح ط و میگوییم ه ر که اقصر است از ه ء یعنی از ه ح مساوی است با ه ط
و که اطول است از ه ح و این باطل است پس مطلوب ثابت است



دو دایره که با یکدیگر در داخل تماس کرده باشند نمیتواند شد که هر یک مرکز
باشند مثل دو دایره ا ب ا ح زیرا که اگر هر یک مرکز باشند فرض میکنیم که مرکز
هر دو نقطه ء است و وصل میکنیم ء ا را و اخراج میکنیم ء ح ب را کیف اتفق و
میگوییم چون بنا بر فرض هر یک از ا ح و ا ب مساوی ء ا است با یکدیگر مساوی
و این خلف است ع ا پس باید مرکز هر یک مغایر مرکز دیگری باشد
ن و هو المطلوب ن هرگاه از نقطه که در دایره باشد و غیر مرکز ان دایره باشد
خطوطی اخراج شود بمحیط ان دایره اطول ان خطوط خطی که بمرکز بگذرد و اقصر
ان خطوط تتمه قطر است یعنی ان خطی که هرگاه با اطول ضم شود قطر حاصل شود
و هر خطی که اقرب باشد باطول اطول است از خطی که ابعد است از ان و از ان خطوط
مجرد دو خط که از دو جنب خط اقصر اخراج شده اند متساوی اند و بیش از دو خط دیگر
از خطوط از ان نقطه متساوی نیستند مثلا فرض میکنیم که دایره ا ب است و مرکز



ان ط ات ونقطه مذکوره ه ات وه ط وصل
شده ات وازه طرف اخراج شده ات
بدو نقطه حـ ء واز نقطه ه خطوط ه ر ه ح وا
اخراج شده ات پس میگوییم که ه حـ که مار بمرکز ات اطول ات
ازه ر وازهر خطی که غیر ان باشد واز نقطه مذکوره بمحیط اخراج شده باشد وه ء
که تمام ه حـ ات با قطر اقصر ات ازه او هر خطی که غیر ان باشد واز ان نقطه
بمحیط اخراج شود وخط ه ر که اقرب به ه حـ اطول ات ازه ح که ابعد ات
وهم چنین اطول ات ازهر خطی که بعد ازان ازحـ ه اطول باشد ازبعده ربان
ده خط ب ه ه ا که ازه جنبه ه ء اخراج شده اند ت وینده هیچ دو خط دیگر
از خطوطی که ازه بمحیط اخراج شده ات مساوی انها نیستند واین چهار حکم
که باید اثبات شود اما حکم اول یعنی اطولیة ه حـ ازه ر دلیل بر اثبات ان
اینت که هرگاه ما وصل کنیم ط ر را جمیع ه ط ط ر اطول خواهد بود ازه ر
٢٠ م ١ وجمیع ه ط ط ر مساوی ات با ه حـ پس ه حـ نیز اطول ات ازه ر
ازهر خطی دیگر که غیر ه ر باشد ومثل این بیان ثابت می شود که ه حـ اطول ات
ازهر خطی دیگر که غیر ه ر باشد واز نقطه ه بمحیط اخراج شود پس حکم اول ثابت شد

واما ثبوت

واما ثبوت حکم دوم یعنی اقصریة ه ء ازه ا بجهة انت که هرگاه وصل کنیم ط ا را خواهد
بود خط طا یعنی ط ء اقصر از مجموع دو خط ط ه ه ا ٢٠ م ١ پس هرگاه ط ه مشترک
در میان ط ء ومیان مجموع ط ه ه ا را افکنیم ازهم باقی می ماند ه ء اقصر ازه ا
ع م ١ ومثل این بیان می شود که ه ء اقصر ات از غیره ا نیز از خطوطی که خارج
باشند ازه بمحیط پس حکم دوم نیز ثابت شد واما حکم سیم یعنی اطولیة ه ر
ازه ح برهان بر ان این ات که هرگاه وصل کنیم ح ط ر ط را در دو مثلث ه ط ر
ه ط ح دو ضلع ط ر ط ح متساوی خواهند بود وضلع ط ه مشترک ات وزاویه
ه ط ر که در میان ط ر ط ه ات اعظم ات از زاویه ه ط ح که در میان ط ح
ط ه ات پس بنا بر ٢٤ م ١ قاعده ه ر اطول ات از ه ح ومثل این بیان
ثابت می شود که غیره ر ه ح ازهر خطی که ابعد ها اقرب باشد به ه ح ودیگری
ابعد باشد باید اقرب اطول از ابعد باشد پس سیم نیز ثابت شد واما ثبوت
حکم چهارم یعنی تساوی ه ب ه ا بجهة انت که هرگاه اولا زاویه ه ط ب را
مساوی زاویه ه ط ا عمل کنیم ٢٣ م ١ پس ه ب را وصل کنیم ه ب مساوی
ه ا خواهد بود زیرا که در دو مثلث ه ط ب ه ط ا ضلع ه ط مشترک ات ودو
ضلع ط ب ط ا متساوی اند ودو زاویه ه ط ب ه ط ا نیز متساوی اند پس بنا بر

٢٤ م ١ ه ب مساوی ه ا است و نیز او اند شد خطی دیگر از خطوطی که از نقطهٔ ه بمحیط
اخراج شده اند مساوی یکی از این دو خط باشد زیرا که اگر خطی دیگر مثل ه ک
مساوی یکی از انها باشد پس هرگاه ما وصل کنیم ک ط را باید دو مثلث ک ط ه
ب ه ط متساوی الاضلاع باشند بر تناظر پس بنابر ٨ م ١ زاویه ک ط ه کل
مساوی زاویه ب ط ه جزء خواهد بود و این باطل است ٤ ع ١ و بمثل این بیان
ثابت می شود که هیچ خطی دیگر از خطوط مذکوره مساوی ب ه یا ه ا نیتواند
شد پس حکم چهارم نیز ثابت شد و هو المطلوب و مخفی نماند که مراد از دو خط
از دو جنب خط اقصر که حکم بتساوی انها شده دو خط نوعی اند نه شخصی و مراد با نها
هر دو خطی اند که بعد انها از خط اقصر متساوی باشد و نیز هر دو خط که بعد انها از
خط اطول متساوی باشند متساوی اند پس هرگاه فرض کنیم که دو خط ه ح
ه ز متساوی البعد اند از ه و تا ه ح باید متساوی باشند و برهان در جمیع متحد است
و عدم تصریح صاحب کتاب بتساوی دو خط در جنب خط اطول بجهت انست
که ان لازم است تساوی دو خط در جنب اقصر است زیرا که ان دو خط همچنانکه در جنب
اقصر متساوی البعد اند از ان همچنان در دو جنب اطول نیز متساوی البعد اند
از ان ٨ هرگاه از نقطه که در خارج دایره باشد خطوطی بمحیط ان دایره اخراج ح

شود

شود که بعضی از ان خطوط قاطع دایره باشند بنحویکه با نقطه از محیط تقاطع
کنند و بنقطه دیگر ان محیط منتهی نشوند و بعضی غیر قاطع باشند یعنی همین یک
نقطه از محیط منتهی شوند پس اطول خطوط قاطعه خطی است که بمرکز بگذرد
و هر خطی که بان اقرب باشد اطول است از هر خطی که از ان ابعد باشد
و اقصر غیر قاطعه منتهیه بمحیط خطی است که باستقامت مرکز است و هر خطی که بان
اقرب است اقصر است از هر خطی که از ان ابعد است و دو خط از خطوط غیر قاطعه
که در دو جنب خط اقصر اند متساوی اند و خطی دیگر از ان خطوط مساوی
با انها نیست و فرض میکنیم که دایره ا ب ت و نقطه ح ر است و مرکز م است
پس وصل میکنیم ح م را بنحویکه ملاقات کند محیط را بر دو نقطه و ح و ا اخراج
میکنیم ح ه ح ر ح ا و میگوییم که ح و که از خطوط قاطعه است و مار است بمرکز
اطول است از ح ه و از هر خطی دیگر از خطوط قاطعه که مار بمرکز نباشند
و ح ه که بان اقرب اطول است از ح ر که از ان ابعد است و هم چنین ح ر
١ که اقرب است اطول است از ح ا که ابعد است و هم چنین هر اقرب بخط مار بمرکز
اطول است از هر خطی که از ان ابعد است و ح ح که از خطوط غیر قاطعه است
و باستقامت مرکز است اقصر از ح ک و از هر خط دیگر از خطوط غیر قاطعه

وه ك كه اقرب به ح ح اقصر است از ح ل كه ابعد است از ان و هم چنين
اقصر است از ح ط و دو خط ح ه ح ك كه در جانب ح ح اقصر واقعند نيز
و خطى ديگر از خطوط مذكوره مثل ح س و غيران مساوى انها نيست و اين نيز
دعوى است كه بايد ثابت شود واما دعواى اول اعنى اطولية ح ى از ح ه دليل
بران است كه هرگاه وصل كنيم م ه را جميع ح م م ه اطول است از ح ه خواهد بود
٢٠م١ و مجموع ح م م ه مساوى با ح ى بجهت تساوى م ه م ى پس ح ى
نيز اطول است از ح ه ع م١ و بمثل اين بيان ثابت مى شود كه ح ى از غير
ح ه نيز از خطوط قاطعه اطول است پس دعواى اول ثابت شد واما ثبوت
دعواى دوم اعنى اطولية ح ه از ح ر بجهة آن است كه هرگاه وصل كنيم م ر را
در دو مثلث ح م ه ح م ر ضلع ح م مشترك است و دو ضلع م ه م ر متساويند
و زاويه ح م ه اعظم است از زاويه ح م ر پس بنابر ٢٤ م١ قاعده ح ه
اطول است از قاعده ح ر و
هم چنين است بيان در اطولية
ح ر از ح ا پس دعوى دوم نيز
ثابت شد واما دعواى سيم اعنى

اقصرية

اقصرية ح ح از ح ك بيان بران است كه هرگاه وصل كنيم م ك را خواهد
بود ح م اقصر از مجموع ح ك ك م پس هرگاه م ح م ك متساويين را
بيندازيم باقى مى ماند ح ح اقصر از ح ك ع م١ و بمثل اين بيان ثابت
ميشود كه ح ح اقصر از هر خطى از خطوط غير قاطعه كه در هر يك از دو جانب ان
واقعند پس دعواى سيم نيز ثابت شد واما ثبوت دعوى چهارم يعنى اقصرية
ح ك از ح ل بجهت ان است كه هرگاه وصل كنيم م ل را جميع م ك ح ك
اقصر خواهد بود از جميع م ل ل ح ٢١ م١ پس هرگاه م ك م ل متساويين
را بيندازيم باقى مى ماند ح ك اقصر از ح ل و هم چنين است بيان در
اقصرية ح ل از ح ط بلكه هر خط اقرب به ح ح از هر خط ابعد از ان پس
دعواى چهارم نيز ثابت شد واما دعواى پنجم برهان بران اين است كه هرگاه
اولا زاويه ح م ه را مثل زاويه ه م ك عمل كنيم ٢٣ م١ پس ح ه را وصل
كنيم بايد ح ه مساوى ح ك باشد زيرا كه در دو مثلث ح م ه ح م ك ضلع
ح م مشترك است و دو ضلع م ه م ك متساويند و دو زاويه نيز بعمل متساويند
پس بنابر ٤ م١ ح ه مساوى ح ك است و نميتواند شد كه خطى ديگر مثل
ح سه مساوى احدهما باشد زيرا كه بر تقدير تساوى هرگاه وصل كنيم م سه را

جمیع اضلاع مثلث ح م ک مساوی جمیع اضلاع مثلث ح م سه خواهد بود بر تناظر
پس بنا بر هر زاویه ک م ح سه م ح متساوی خواهند بود و حال
آنکه زاویه ک م ح مساوی زاویه د م ح جزء باشد و این باطل است و
بمثل این بیان ثابت می شود که غیر ح سه نیز از خطوط مذکوره مساوی
با یکی از ح د ک نمیتوانند شد پس دعوی پنجم نیز ثابت شد و هو المطلوب
و مخفی نیست که مراد از دو خط واقع در دو جنب اقصر خطوط غیر قاطعه اعنی ح
که حکم بتساوی آنها شده دو نوعی اند نه شخصی پس حکم مخصوص بخصوص دو خط
ح ک ح د نیست بلکه هر دو خط که بعد آنها از ح ل متساوی باشد مثل ح ل
ح سه هر کاه متساوی البعد از ح ل فرض شوند نیز متساوی اند بمثل برهان
مذکور بلی هر دو خط متساوی البعد که مثل وینه خط ثالثی نمیتوانند مساوی
آنها باشد و نیز مخفی نیست که این حکم یعنی تساوی دو خط متساوی البعد
از اقصر خطوط غیر قاطعه جاری است در دو خط قاطع متساوی البعد از اطول
خطوط قاطعه پس هر دو خط قاطع که بعد آنها از اطول خطوط قاطعه اعنی ح ر
متساوی باشد نیز متساوی اند بمثل برهان مذکور و در دو خط متساوی البعد غیر
قاطع پس هر کاه فرض اخراج ح د بر استقامة از نقطه د تا محیط بشود و فرض

شود که بعد ان از ح ر مثل بعد ح ه است باید مساوی ح ه باشد بمثل بیان
مذکور و چون هر دو خط در دو جنب اقصر بعد در اخراج بعینه دو خط اند در دو جنب
اطول و هم چنانکه بعد آنها در اقصر متساوی اند هم چنین بعد آنها در اطول نیز متساوی
پس نظر بتلازم صاحب کتاب تصریح بتساوی دو خط در دو جنب نکرده و مجوز
گفته است که ممکن است تغییر شود از این شکل اعنی هشتم و از شکل سابق اعنی
هفتم بعبارت واحده باین طریق که گفته شود هر نقطه که مرکز دایره نباشد
اخراج شود از ان خطوط بمحیط دایره پس اطول آن خطوط خطی است که بمرکز
بگذرد و بعد از خروج از ان نقطه و قبل از وصول ان بمحیط و اقصر ان خطوط
خطی است که بمرکز نگذرد و بر استقامة مرکز باشد و هر خطی که اقرب باشد
باطول اطول است و هر خطی که اقرب باشد باقصر اقصر است و هیچ دو خطی از ان
خطوط متساوی نیستند مگر دو خط از دو جنب خط اطول و خط اقصر و تقریر
برهان دو شکل بعبارت واحده ظاهر است و احتیاج به بیان نیست و مخفی نیست
که عبارت اخیر مجوز اعنی انچه گفته که مگر دو خط الی اخر صریح است در انچه ما
ذکر کردیم که هم چنانکه دو خط در دو جنب اقصر مساوی اند هم چنین دو خط در دو جنب
اطول نیز متساوی و عدم تصریح ثانی در اصل کتاب بجهة تلازم است هم چنانکه

مذکور شد و نیز محرر گفته است که از برای اثبات دو شکل بتقریر واحد وجه دیگر است
بانطریق که فرض میکنیم دایره ا ب ج را و مرکز ه است و نقطه د است و خط د ا ز
مار بمرکز که میگوییم اطول خطوط است د ا است و غیر مار که میگوییم اقصر
خطوط است د ب است و اخراج میکنیم از یکی از دو خط اطول د ه و ر را و وصل
میکنیم ا ه ه ح ر را و میگوییم دو زاویه ح ا ه ح ه ا مثلث ه ح ا ۵ م ا و زاویه
ه ا چون اعظم است از زاویه ح ه ا که جز و ان است باید اعظم باشد از
زاویه د ا ه که مساوی ح ه ا است لهذا بنابر ۱۹ م ا و ترد ا اطول است
از و تر د ه و ایضا وصل میکنیم ه ر ه ح را و میگوییم دو زاویه ح ه ر ح ر ه
مثلث و زاویه د ر ه اعظم است از زاویه ح ر ه و د ه ر اصغر است از ح ه ر

پس د ر ه اعظم است از د ه ر پس و تر د ه اطول است
از وتر د ر ۱۹ م ا و ایضا د ح د ط در یکجانب د ب واقعند
و چون ب ح ح ح را وصل کنیم دو زاویه ح ب ح ح ح ب مساوی خواهند بود

۵ م ا و د ح ب اصغر است از د ح ب پس اصغر است از د ب ح نیز پس
د ب اقصر است از د ح ۱۹ م ا و بمثل این بیان میکنیم که د ح اقصر است از د ط
و ایضا هرگاه از دو جنبه دو زاویه مساوی بمرکز عمل کنیم بنابر ۲۴ م ا دو خطی که
از دو جنبه واقع میشود مساوی خواهند بود و خطی دیگر مساوی با انها نخواهد بود زیرا
که ممتنع است تساوی دو خط که در یک جنبه واقع شوند بجهت انکه چون ثابت
شد که هر خطی که ابعد است از اطول اقصر است تا منتهی شود بنهایت قصر و هر خطی که
که ابعد است از اقصر اطول است تا منتهی شود بنهایت طول و این حکم ثابت است
از جانبین پس نمیتوانند شد که سه مساوی در یکجانب یافت شوند ط هر نقطه
در دایره که از ان خطوط مساویه خارج شوند بمحیط و ان خطوط از دو بیشتر باشند
پس باید ان نقطه مرکز ان دایره باشد و فرض میشود که دایره ا ب ت و
نقطه ح است و خطوط مساویه ح ب ح د ح ه است و از جهة اثبات مطلب
وصل میکنیم ب د ه را و تنصیف میکنیم ب د را بر ر و د ه را بر ح ۱۰ م ا
و وصل میکنیم ح ر ح ح را پس در دو مثلث ح ب ر ح د ر چون اضلاع علی
التناظر متساویند باید بنابر ۸ م ا دو زاویه ر متساوی باشند بلکه
قائمه باشند ۱۰ م ا پس ح ر عمود است بر ب د و منصف ان است باستبانه

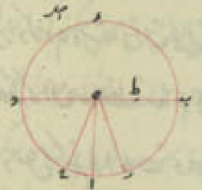
باید حر مذکور مار بمرکز باشد پس ان را
در دو جهت اخراج میکنیم تا دو نقطه اط از



محیط و مثل بیان مذکور ثابت میکنیم که خط
مار بمرکز است و از انیز اخراج میکنیم تا
دو نقطه حل از محیط و میگوئیم اط حل بر و زکرده اند بمرکز و ممکن نیست مرور
کنند بنقطه که غیر حر باشد زیرا که ملاقات انها بر نقطه حر متعین است پس اگر بر
نقطه دیگر نیز ملاقات کنند لازم می اید که احاطه کنند بیک سطح و ان باطل است
پس نقطه حر مرکز است و غیر ان مرکز نمیتواند شد و هو المطلوب و مخفی نیست که
ممکن است که دعوای این شکل را استبانه شکل هفتم از این مقاله بکرد ایم
زیرا که چون در شکل هفتم ثابت شد که هر نقطه که غیر مرکز باشد و خطوطی از ان
اخراج شود بمحیط بیشتر از دو خط [illegible] که از جنبین باشند نمی تواند شد مساوی
باشند پس هر گاه از نقطه بیشتر از دو خط بمحیط اخراج شوند مساوی باشند
باید ان نقطه مرکز باشد و قریب باین طریق است انچه ثابت کرده است که در
بعض نسخ از برای اثبات دعوای این شکل وجه دیگر ایراد شده و ان اینست
که فرض میکنیم دایره اب حر ح و نقطه ه است و خطوط ه ا ه ر ه ح است پس

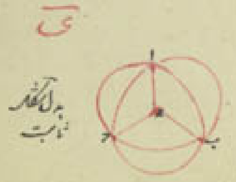
اگر ه مرکز

اگر ه مرکز نباشد فرض میکنیم که مرکز ط است و نمیتواند شد که نقطه ط بر یکی از سه خط
مذکور باشد و الا لازم اید چنانکه معلوم میشود باید این خط که ط بر ان واقع شده
اطول از دو خط دیگر باشد و این خلاف فرض است پس باید یا در بین دو
خط از این خطوط واقع شود یا خارج از ما بین جمیع واقع شود هم چنانکه در
شکل مرسوم است پس ه ط را وصل میکنیم و اخراج میکنیم از از دو جهت تا بدو
نقطه ب حر از محیط و میگوئیم بنابر ۷ م ۳ ه ب اطول خطوط خارجه از ه است
و رز دو جنب ه بنابر فرض مذکور خطوط مساویه که بیشتر از دو است اخراج شده اند



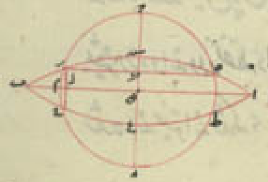
و این باطل است ۸ م ۳ پس باید ه مرکز
باشد و نقطه ط مرکز نباشد و هو المطلوب

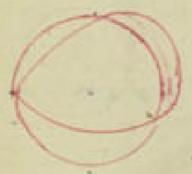
ی



بدل آنکه ثابت

نمیتواند شد که دو دایره بر اکثر از دو نقطه تقاطع
کنند و الا فرض میکنیم که دو دایره اب حر تقاطع کرده اند بر چهار ه ر ح ط
و وصل میکنیم ه ر ر ح و تنصیف میکنیم انها را بر ک ل ۱۰ م ۱ و اخراج میکنیم
از ک عمود ک ه را تا ح و از
ل عمود ل را تا ب ۱۱ م ۱
و چون این دو عمود تنصیف کرده اند



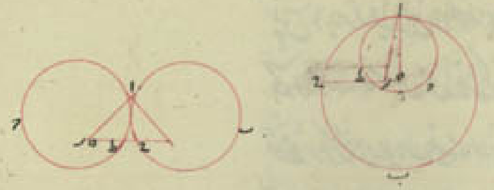


دو وتر دو قوس ه سه د ر ب ح از دایره اب و دو وتر دو قوس ه ح
د م ح از دایره ه ح باید بر مرکز دو دایره بگذرند باستعانت ا م ح و چون
هر دو عمود بر مرکز دو دایره بگذرند باید مرکز دو دایره یک نقطه باشد که آن
موضع تقاطع دو عمود است اعنی نقطه ه و این محال است ه م ا و این محال
ناشی نشده است مگر از فرض تقاطع دایرتین بر اکثر از دو نقطه پس تقاطع
دو دایره بر اکثر از دو نقطه باطل است و باید تقاطع آنها بر دو نقطه باشد فقط و
هو المطلوب و در بعض نسخ از برای این شکل وجه دیگر است که ثابت آن را
ایراد کرده است و آن باین طریق که بعد از فرض تقاطع دو دایره بر اکثر از دو
نقطه که آن سه نقطه ا ب ح باشد فرض میکنیم که مرکز یکی از دو دایره د است
و وصل میکنیم د ا د ب د ح و چون این خطوط خارج شده از مرکز د بمحیط
دایره که د مرکز است باید مساوی باشند و چون بمحل تقاطع دایرتین
گذشته اند باید بمحیط دایره دیگر نیز
گذشته باشند لیکن چون این خطوط
بیشتر از دو اند و از نقطه د اخراج
شده اند نمیتوانند که د غیر مرکز دایره



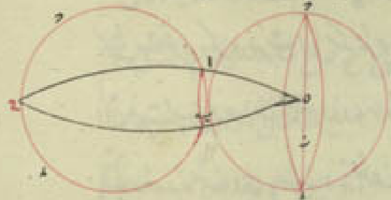
دیگر باشد

دیگر باشد ۹ م ح پس باید بهم چنانکه مرکز احد دایرتین بود مرکز دایره دیگر نیز باشد
و این محال است ه م ح و این محال ناشی نشده مگر از فرض تقاطع دایرتین
یا بر بیشتر از دو نقطه پس آن باطل است و هو المطلوب ما هر خطی که مرور کند بدو
مرکز دایرتین متماستین باید مرور کند بنقطه تماس پس فرض میکنیم که دو
دایره اب اح با یکدیگر بنقطه ا تماس کرده اند و چون باید مرکز آنها متعدد باشد
۶ م ح فرض میکنیم که مرکز احدهما یعنی اب ه است و مرکز دیگری یعنی اح د است
و ما بین مرکزین یعنی ه د را وصل میکنیم پس اگر ممکن باشد که بنقطه تماس یعنی ا
نگذرد باید قطع کند دایرتین را بر دو نقطه مثل ح ط پس وصل میکنیم اه ا د را
و میگوییم اگر تماس در داخل باشد ه د را با هم اطول از ه ا ۲۰ م ا لکن
ه د را با هم مساوی ه ط زیرا که ه د مشترک است و د ا د ط چون از مرکز
احد دایرتین یعنی اح اخراج شده اند بمحیط آن نیز مساوی اند پس ه ط اطول است



ازه او ه اساوی ه ح است زیرا که بفرض ه مرکز دایره اب است پس ه او ح
مرکز دایره بمحیط ان اخراج شده اند مثل وینند پس ه ط جزء اطول است
از ه ح کل و این محال است و این محال ناشی شده است مگر از فرض گذشتن
خطی بمرکزین و نگذشتن ان بنقطه تماس پس باید دو مرکز دایرتین
متماستین بنحوی باشند که اگر خطی برانها بگذرد باید از اخراج الخط بر استقامته
بنقطه تماس مرور کند و اگر تماس دو دایره در خارج باشد جمیع اه اطول
خواهد بود از ه ر لکن جمیع اه ر مساوی جمیع ه ح ر ط است زیرا که اه
ه ح چون از مرکز دایره اب بمحیط ان اخراج شده اند مثل وینند و از
ر ط چون از مرکز دایره اح بمحیط ان اخراج شده اند مثل وینند پس جمیع اه ار
مساوی جمیع ه ح ر ط است پس ه ح ر ط اطول است از ه ر و از این لازم
می اید جزء اعظم از کل باشد و این محالی است که ناشی شده است از فرض عدم
پس باید مرکزین یعنی دو نقطه ه ر در دو موضعی واقع شوند که هرگاه خطی برانها
بگذرد بنقطه تماس یعنی ا نیز بگذرد و هو المطلوب و محرر گفته است بوجه دیگر
نقطه ر مرکز دایره اب نیست و از ان نقطه خط ر ح بمحیط ان دایره یعنی اب اخراج
شده است و ر ح از این دو خط بر استقامة مرکز دایره اب است و بر مرکز گذشته است

پس باید بنا بر ا ه ر ح در صورت اول و بنا بر ه ر ح در صورت دوم ر ح اقصر
از ر ا باشد و را مساوی ر ط است پس باید ر ح کل نیز اقصر از ر ط جزء باشد
و این محال است پس مطلوب ثابت است ب تماس دو دایره خواه در داخل
باشد یا در خارج لازم است که بر یک نقطه باشد و نمیتواند شد که بر بیشتر از یک نقطه



تماس کنند والا فرض
میکنیم که دو دایره ا
ح و در داخل یا بر دو نقطه
اب در خارج و بنا بر اول وصل میکنیم ما بین مرکزین دو دایره یعنی ما بین ه ر و
اخراج میکنیم ه ر را از دو جهت و باید بنا بر ا ا ه ر ح بدو نقطه تماس یعنی ح ح
بگذرد و از این لازم می اید که ه ح که نصف قطر دایره اب است یعنی ه ح که
ان نیز نصف قطر دایره اب است اقصر از ر ح باشد و ر ح مساوی ر ا است
زیرا که هر یک نصف قطر دایره اح است پس ه ح نیز اقصر از ر ا است و این
باطل است زیرا که از این لازم می اید که کل یعنی ه ح اقصر از جزء خود باشد
که ر ه است و چون این فساد از فرض تماس دو دایره بر دو نقطه شده است
پس باید ان باطل باشد و اما بنا بر ثانی یعنی تماس دایرتین بر اب از خارج

وصل میکنیم وتر اب را و میگوئیم چون قوس اب و قوس هر یک از دو دایره متمیز است
و تماس آنها در دو طرف این قوس است که دو نقطه اب باشد پس باید وتر
اب که وتر قوس هر یک است در داخل یکی از دو دایره واقع شود و در خارج دیگری
واقع شود و این محال است پس دو دایره متمیز بدو نقطه از خارج محال است و مجرد
کشف است بوجه دیگر در صورت اول میگوئیم چون ه مرکز دایره اب است و در مرکز
آن نیست پس ره اطول است از زه ۷ م ج لیکن چون ر مرکز دایره ه است
باید ره زه مساوی باشند و هذا خلف و این خلف ناشی است از تماس
دو دایره بر دو نقطه پس آن باطل است و در صورت دوم میگوئیم که مرکز دایره
ح ه نقطه ح است پس اگر مابین آن مرکزین اعنی ه ح را وصل کنیم باید خط
ه ح بر ا و ب هر دو بگذرد ۱۱ م ج و این مستلزم احاطه یک خط مستقیم است
بسطح و بطلان آن ظاهر است یج اوتار دایره واحده هر گاه متساوی یج
باشند ابعاد آنها از مرکز آن دایره نیز متساوی است و هر گاه ابعاد آنها از
مرکز متساوی باشد اوتار نیز متساوی است پس فرض میکنیم که دایره اب است
و از جهت اثبات مطلوب اول میگوئیم که دو وتر ح ء ه ر متساوی اند و مرکز ح است
پس بنا بر ۱۲ م ا اخراج میکنیم از ح بر ح ء ه ر دو عمود ح ط ح ک این

دو عمود

دو عمود لابد دو وتر است از مرکز و میگوئیم این عمودها متساوی اند زیرا که هر گاه
وصل کنیم ح ء ح ح ح ه ح ر را در دو مثلث ح ء ح ح ه ر جمیع علی
التناظر متساوی اند پس زوایا نیز بر تناظر متساوی اند ۸ م ا لهذا دو زاویه
ح ه متساوی اند پس در دو مثلث ح ط ح ک ه دو زاویه ح ه متساوی اند
و دو زاویه ط ک قائمه اند و دو ضلع ح ح ح متساوی اند پس دو ضلع ح ط
ح ک اعنی دو عمود متساوی اند ۲۶ م ا
پس مطلوب اول ثابت شد و از جهت
اثبات مطلوب دوم فرض میکنیم که
عمود ح ط ح ک که دو بعد دو وتر ح ء
ه ر است از مرکز متساوی اند پس میگوئیم دو وتر مذکور متساوی اند زیرا که هر گاه
دو مربع ح ط ح ک که متساوی اند بیندازیم از دو مربع ح ح ح ه که نیز متساوی اند
باقی می ماند دو مربع ح ط ه ک نیز متساوی ۴۷ م ا پس نفس ح ط ه ک
نیز متساوی اند لهذا دو ضعف آنها یعنی ح ء ه ر که دو وتر مفروض است
۳ م ج نیز متساوی اند ع م ا پس مطلوب دوم نیز ثابت شد و محرر گفته است
بوجه دیگر در مطلوب اول میگوئیم اگر ح ء ه ر متساوی باشند و ح ط

مساوی ح ک نباشد فرض میکنیم که ح ط اطول است از ح ک پس بنا بر ۱۸ م ۱
با ۲۵ م ۱ بملاحظه ۳ م ۲ زاویه ح اعظم است از زاویه ه و زاویه ی
اعظم است از زاویه ر پس باقی می ماند زاویه ح ح ی اصغر از زاویه ح ی ر
۳۲ م ۱ و دو ساق مثلث ح ح ی مساویند با دو ساق مثلث ه ح ر
پس بنا بر ۲۴ م ۱ قاعده ح ی که بفرض مساوی ه ر است اقصر از ان
خواهد بود هذا خلف پس اطولیت ح ط از ح ک باطل است و باید هردو مساوی
باشند و در عکس که مطلوب دوم است میکویم اگر بعدین اعنی ح ط ح ک
مساوی باشند وترین اعنی ح ی ه ر مساوی نباشند باید ط ی که نصف
ح ی است مساوی نباشد تا ک ر که نصف ه ر است پس مربع ط ی که
نیز مساوی نخواهند بود و حال انکه مربع ح ط ح ک مساویند پس
باید مربع ط ی ح ط مساوی نباشند با مربع ک ر ح ک و از این
لازم می اید که مربع ح ی که مساوی مربع اول است و مربع ح ر که مساوی
مربع دوم است ۴۷ م ۱ با یکدیگر مساوی نباشند و حال انکه
مساویند بالضروره پس فرض اختلاف وترین با وجود مساوی بعدین
باطل است و هو المطلوب ید اطول اوتار در دایره قطر دایره است و هر وتری که ید

اقرب



اقرب بمرکز باشد اطول است از وتری که ابعد از ان باشد فرض میکنیم که دایره
ا ب است و قطران ح ی و ت و مرکز ک است و ه ر بمرکز اقرب است از ح ط پس
میکویم ح ی اطول است از ه ر و ه ر اطول است از ح ط و از جهت اثبات
مطلوبین اخراج میکنیم از ک که مرکز است دو عمود ک ل م بر ه ر ح ط ۱۲ م ۱
بشرط انکه هر یک از دو خط غیر محدود فرض شود و اخراج عمود بران شود پس بیان
شود که باید عمود بقدری از ان خط غیر محدود واقع شود که وتر است یعنی انچه در
مابین ه ر یا ح ط واقع است پس شکل ۳ م ۳ بیان شود که عمود بر منتصف وتر
واقع میشود و بدون شرط مذکور اخراج مقصود بتجربه و حواله بشکل ۱۲ تمام نمیشود
و بهر تقدیر بعد از اخراج دو عمود مذکور میکویم عمود ک ل اقصر است از عمود ک م
با شکل ۱۲ م ۱ یا بتجربه وحدهم ۱ زیرا که چون مفروض انست که ه ر اقرب بمرکز است
از ح ط پس بفرض بعد ه ر از مرکز کمتر است از بعد ح ط از مرکز پس عمود ک ل که
بعد ه ر است از مرکز بنا بر مصادره ۳ اقصر است از عمود ک م که بعد ح ط است از
مرکز و چون ک ل اقصر باشد از ک م جدا می کنیم از ک م مثل ک ل که ان
ک ن است ۳ م ۱ و بنا بر ۳۱ م ۱ اخراج میکنیم از نقطه ن وتر س ن ع که
موازی ح ی باشد پس س ع مساوی ه ر است ۱۳ م ۱ و وصل میکنیم ک س ک ع

کع کح کط صه م ۱ و میگوییم جمع مربع کع اعنی ح ه اطول است
از مربع ع و مربع ع مساوی ه ز است بجهت لت وی لهذا انها از مربع
ح ه که قطر است اطول است از ه ز پس مطلوب اول ثابت شد و نیز میگوییم در مثلث
مربع کع ح کط اضلاع مربع کح کع کط مت وید و زاویه
مربع اعظم است از زاویه ط کح پس بنابر ۲۴ م ۱ مربع ع اعنی ه ز اطول است
از ح ط وهو المطلوب و محرر گفته است بوجه دیگر میگوییم دایره ا ب ت و قطر
ح ه ت و مرکز ه است و ر ح وتری است که موازی ح ه ت و اخراج میکنیم از ح
عمودی بر ح ه ۱۱ م ۱ و گفته اند که این عمود بر ر واقع شود زیرا که هرگاه ه ر را
وصل کنیم هر یک از دو زاویه ح ر
از مثلث ه ح ر قائمه خواهد بود
زیرا که چون ح ر عمود است بر ح ه زاویه
ح قائمه است و چون مثلث ه ح ر
متساوی الساقین است زیرا که دو خط ه ح ه ر متساویند پس بنابر ۵ م ۱
زاویه ر مساوی ح است و چون ح قائمه است لهذا ر نیز قائمه است و وقوع
دو قائمه در مثلث باطل است ۳۲ م ۱ پس وقوع عمود بر ر نیز باطل است و اینکه

عمود مذکور

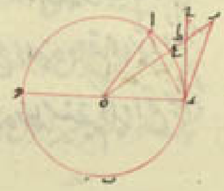
عمود مذکور بر ر واقع شود هر یک از دو زاویه ح ر ه قائمه خواهد بود زیرا که ه ح
چون مساوی ه ر است ر قائمه است ۵ م ۱ قائمه است و ح ر ه نیز قائمه است باعتبار
آنکه ح ر واقع شده است بر دو خط متوازی ح ه و ح ر پس باید دو زاویه داخله
از وقوع ح ر بر انها حادث شده اند معادل دو قائمه باشند ۲۹ م ۱ و هرگاه
ح ر عمود بر احد خطین اعنی ح ه باشد و احد زاویتین اعنی ح قائمه باشد
باید عمود بر خط دیگر اعنی ر ح نیز باشد و زاویه ح ر ه نیز قائمه باشد و چون
هر یک از این دو زاویه یعنی ح ر ه و ر ح ه قائمه باشند مساوی خواهند
بود پس لازم می آید تساوی کل و جزء و آن باطل است پس وقوع عمود بر ر
نیز باطل است و نمیتواند شد که این عمود در ما بین دو نقطه ر ح مثل ح ط واقع شود
زیرا که چون ح ط بفرض عمود بر ح ه ت است زاویه ط ح ه قائمه خواهد بود و هرگاه
وصل کنیم ه ط را و از ان تا ک اخراج کنیم و ه ک را وصل کنیم زاویه ه ح ک اعنی
ه ک ح ۵ م ۱ اعظم از قائمه خواهد بود و ه ط ح جزء اصغر است از ح ط ه کل
و ح ط ه قائمه است ۲۹ م ۱ پس ه ط ح اصغر از قائمه و حال آنکه بنابر ۱۶ م ۱
اعظم است از ه ک ح که آن اعظم است از قائمه هذا خلف پس عمود مذکور
در ما بین ر ح مثل نقطه ط نیز واقع نمیتواند شد پس باید خارج از ر ح مثل ح م

واقع شود بعد از اخراج ح ر و مخفی نیست که هم چنانکه جایز است عمود مذکور
از نقطه ح بر خط ح ه اخراج شود ۱۱م۱ و بیان شود که عنقریب اینز نقطه ر
یا در ما بین رح واقع شود بلکه لازم است که بر نقطه ل بعد از اخراج ح ر واقع
شود هم چنانکه مذکور شد هم چنین جایز است که عمود مذکور را از نقطه ح بر خط
رح اخراج کنیم ۱۲م۱ و بیان شود که بر نقطه ر و در ما بین رح واقع نمی شود
بلکه بر نقطه ل واقع می شود و کیفیت بیان در احتمال دوم بمقایسه بر بیانی که
در احتمال اول مذکور شد ظاهر است بعد از آنکه زاویه ر در احتمال دوم قایم
مقام زاویه ح در احتمال اول شود و بالعکس و احکام هر یک را که در بیان
اول مذکور جاری بر احکام دیگری شود در بیان احتمال دوم و اوایل
کلام صاحب کتاب را حمل بر هر یک از احتمالین می توان نمود و اگرچه اواخر
کلام او صریح در احتمال دوم است و چون معلوم شد که عمود مذکور بر نقطه ل بعد از
اخراج ح ر واقع میشود میگوییم هم چنین اگر عمودی از ه اخراج شود بر نقطه
م واقع میشود و بر ح و در ما بین ح ر واقع نمیشود و بمثل بیان مذکور پس
خط ل م کل اطول است از خط رح جزء و ل م مساوی ح ه است ۳۴م۱
پس ح ه قطر نیز اطول است از رح وتر و بمثل این بیان ثابت میکنیم که رح

اطول است

اطول است از هر وتری که بعد آن از قطر بیشتر از بعد رح باشد هر گاه آن وتر موازی
رح باشد و اگر موازی نباشد رسم میکنیم وتری را که موازی رح باشد ۳۱م۱ و
مساوی وتر البعد مفروض باشد ۲م۱ و بمثل این مذکور اثبات حکم در آن
وتر موازی مساوی با وتر البعد غیر موازی مفروض میکنیم یعنی بیان اقربیت
آنرا از رح میکنیم تا از آن ظاهر شود که وتر البعد مفروض غیر موازی بسبب مساوات
آن با موازی نیز اقرب است از رح و مخفی نیست که رسم وتر موازی با رح و
مساوی با وتر مفروض غیر موازی می تواند شد باین طریق باشد که از نقطه
ه مرکز عمودی بر وتر مفروض غیر موازی اخراج شود پس از قوس رح
وتری کیف اتفق اخراج شود که موازی رح باشد و از ه بر آن عمودی اخراج
شود پس اگر این عمود مساوی عمود اول باشد ثبت دعوی و تبین ثابت است و
الا اگر عمود ثانی اطول از عمود اول باشد از آن مثل اول جدا میکنیم و اگر بر
عکس باشد ثانی را مثل اول میگردانیم و بر تقدیرین بر طرف عمود مساوی وتری
موازی اخراج میکنیم تا این وتر مساوی وتر مفروض غیر موازی باشد یه
عمودی که از طرف قطر اخراج شود در خارج دایره واقع می شود و در داخل
دایره واقع نمیشود و در میان آن عمود و محیط دایره خط مستقیم دیگر واقع نمیشود و

زاویه نصف دایره اعظم حواد مستقیمة الخطوط است اعنی اعظم است از هر زاویه
حاده که مستقیم الخطین باشد و از زاویه ما بین عمود مذکور و محیط یعنی زاویه که عمود
مذکور و محیط بان احاطه می کنند احد حواد است اعنی اصغر است از هر زاویه حاده
مستقیمة الخطین و فرض میکنیم که دایره ا ب ج و قطر د ا است پس بنا بر
اخراج میکنیم از نقطه د که طرف قطر است عمودی را بر د ا قطر میکوئیم واجب است
که این عمود در خارج دایره واقع شود زیرا که اگر در داخل دایره واقع شود چنین
میکنیم که مثل د ا باشد که مخرج ان از دایره نقطه ا باشد پس وصل میکنیم ه ا را و
میکوئیم دو زاویه ه د ا ه ا د که مثلث ویند ۵م۱ قائمه اند زیرا که چون ه د ا
احد مثلث و بین است بجهت فرض عمود بودن او قائمه است لهذا ه ا د که مساوی ۱م۳۲
دیگر است نیز قائمه است و این مستلزم وقوع دو قائمه است در مثلث و ان باطل
پس وقوع عمود مذکور در داخل دایره محال است و باید در خارج دایره
واقع شود مثل عمود د ر پس حکم اول ثابت شد و نمیتواند شد که میان
این عمود و میان محیط خط مستقیمی دیگر واقع شود
والا فرض میکنیم که د ح در میان انها واقع
شده است و بنا بر ۱۲م۱ اخراج میکنیم بر د ح



از نقطه

از نقطه ه عمود ه ط را و این عمود منطبق بر ه د نمی شود زیرا که ه د چون بفرض عمود است
بر د ر نمیتواند شد که عمود بر د ح باشد پس ه ط عمود د ح منطبق بر ه د نمی شود
و در جهت ر نیز واقع بر د ح بعد از اخراج ان در جهت د واقع نمی شود
والا لازم اید که در مثلث حادث از ه ط و نصف قطر و د ح بعد از اخراج
ان در جهت د منفرجه و قائمه جمع شود و وجه ان ظاهر است پس باید عمود ه ط
در جانب ا واقع شود در مثلث ه ط د زاویه ط قائمه اعظم خواهد بود از
زاویه ه د ط که جزء ه د ر قائمه است پس وتر ه د اعنی ه ک جزء ه ط اطول
خواهد بود از ه ط کل ۱۹م۱ و این باطل است پس وقوع خطی دیگر مثل د ح
در ما بین عمود بر طرف قطر اعنی د ر و محیط باطل است پس حکم نیز ثابت
شد و از ثبوت حکم دوم دو حکم باقی سیم و چهارم نیز ثابت می شود یعنی ثابت
می شود که زاویه ا د ه که زاویه نصف دایره است اعظم است از هر
زاویه حاده مستقیمة الخطین و از زاویه ر د ک که عمود است و محیط بان احاطه
کرده اند اصغر است از هر زاویه مستقیمة الخطین زیرا که اگر زاویه اول اعظم
نباشد یا ثانی اصغر نباشد ممکن خواهد بود که خطی در ما بین عمود و محیط واقع شود
هم چنانکه وجه ان ظاهر و بدیهی است و ثابت شد که ان ممکن نیست پس اعظمیة

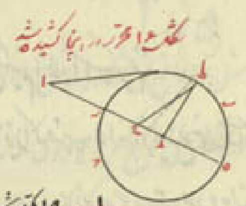
و اصغر به ثابت است پس چهار حکم مذکور ثابت شد و نیز ظاهر و مبین شد که
عمود خارج از طرف قطر مماس دایره است و محرر گفته است بوجه اخر میگویم
که در مقاله اولی در شکل ام البلو ثابت شد که عمود خارج از نقطه بر خط اقصر
خطی است از خطوطی که خارج از ان نقطه شوند و بران خط واقع شوند پس
عمودی که خارج از نقطه ه بسوی خط ب ر شود اقصر خطی است از خطوط واقعه
در ما بین این نقطه و خط ب ر و شکی نیست که ه ب نصف قطر عمود است بر ب ر زیرا
که فرض ان است که ب ر عمودی است که قائم است بر طرف قطر که ه ب باشد پس قطر
نیز قائم بران است پس صادق است که ه ب عمودی است که از نقطه ه اخراج بر خط
ب ر شده پس باید اقصر خطی باشد از خطوط واقعه در ما بین ه و خط ب ر لهذا ثابت شد
هر خطی دیگر که از نقطه ه خارج شود و بر خط ب ر واقع شود در خارج دایره واقع شود
زیرا که چون خط اقصر که ه ب باشد نصف قطر است باید خطوط دیگر چون اطول
از انند زیاده تر از نصف قطر باشند و چون زیاده تر از نصف قطر باشند در
خارج دایره واقع می شوند و چون در خارج دایره بر ب ر واقع شوند باید ب ر در
خارج دایره واقع شود پس ب ر در داخل دایره واقع نمیشود پس حکم اول ثابت
شد و نیز میگویم هر خطی که واقع شود در ما بین عمود ب ر و قطر ه ح باید در داخل

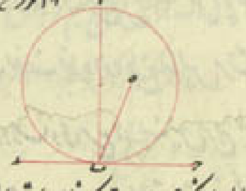
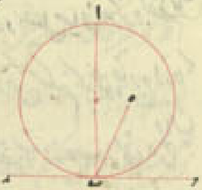
دایره واقع

دایره واقع شود زیرا که عمودی که از نقطه ه بسوی ان خط خارج شود باید اقصر از
نصف قطر باشد زیرا که ه و که خارج از نقطه ه است و واقع بران خط است چون
عمود بر ب ر است نمیتواند شد که عمود باشد بر خط مذکور یعنی خط واقع میان ب ر و
قطر پس عمودی که از نقطه ه بان خط خارج می شود باید اقصر از ه و باشد
والّا اقصر خطوط خارجه از ه بسوی ان خط نخواهد بود زیرا که ه و نیز خطی است
که خارج است از ه بسوی ان خط پس باید ان خط شل ب ا در داخل دایره
واقع شود یا عمود خارج از ه بان اقصر از ه ب نصف قطر باشد و نمیتواند شد
که شل ب ح در خارج دایره واقع شود یا در ما بین ب ر عمود و محیط واقع شود و چون
این دو حکم ثابت شد دو حکم دیگر که مترتب بر حکم دوم است نیز ثابت است و هو
المطلوب و مخفی نماند که می توانیم حکم اول را بوجه دیگر بیان کنیم باین نحو که میگویم
هرگاه عمود در داخل دایره واقع شود شل ب ا و ما بین محل خروج ان از دایره
یعنی نقطه ا و مرکز الخطی شل خط ا ه وصل کنیم لازم می آید که این خط اعنی خط ا ه
که نصف قطر است اطول از نصف قطر باشد زیرا که بنابر ۴۷ م ا مربع ا ه
که وتر زاویه قائمه است مساوی است با دو مربع عمود و ه و نصف قطر پس
باید اطول از نصف قطر باشد و هذا خلف پس عمود بر طرف قطر در داخل دایره

شکل ه‌ا واقع نمی‌شود و باید شکل ج ر در خارج دایره واقع شود و هو المطلوب یو خواهیم
از نقطه خطی اخراج کنیم بدایره بنوعی که آن خط مماس آن دایره شود مثلا می‌خواهیم از نقطه
ا بدایره ب ج خطی اخراج کنیم که با آن دایره مماس کند پس میگوییم مرکز دایره ه است
ا م ج ودایره میکنیم بر مرکز ه و ببعد ه‌ا دایره اه را صه م ا وصل میکنیم او را بنوعی که محیط
دایره ب ج را بر قطع کند صه م ا و بنا بر ا ا م ا اخراج میکنیم از ز عمود ز ح را برای
و وصل میکنیم ح ه و را بنوعی که محیط ح را بر ط قطع کند و وصل میکنیم اط را و میگوییم
آن خطی است که از نقطه ا اخراج شده است
بدایره ب ج د و مماس آن است زیرا که در
در مثلث اط ه ح ز ه دو ضلع اه و ه ط
مساوی‌اند با دو ضلع ح ه ه ز و زاویه ه مشترک است پس بنا بر ۴ م ا زاویه
اط ه مساوی است با زاویه ح ز ه که قائمه است باعتبار آنکه ح ز عمود است برا ه بحل پس
اط ه نیز قائمه است پس اط عمود است بر قطر که از طرف قطر اخراج شده است
لهذا بنا بر استبانه ۵ ا م ج مماس با دایره است و هو المطلوب و تحریر کرده است بوجه
دیگر میگوییم و وصل میکنیم ا ه را و اخراج میکنیم از ا تا ه و عمل میکنیم مربعی را که مثل سطح اه
در ار باشد ۱۴ م ب وجدا میکنیم از اه اح را مساوی ضلع مربع ۳ م ا ودیم
میکنیم

میکنیم بر ابعاد اح دایره ح ط را و وصل میکنیم اط را و میگوییم
آن خطی است که مماس دایره ب ج د است زیرا که ضرب ه ا در ار با مربع ه ر مساوی
مربع ه ا است ۶ م ب وضرب ه ا در ار مساوی مربع اح است بجهة چون
اح مساوی اط است باعتبار آنکه هر یک نصف قطر دایره ط ح اند پس مربع
اح مساوی مربع اط است پس سطح ه ا در ار مساوی مربع اط است پس مربع اط
با مربع ه ر مساوی مربع ه ا است و مربع ه ر مساوی مربع ه ط است بجهة آن که
ه ر و ه ط که هر یک نصف قطر ب ج اند پس اط با مربع ه ط مساوی مربع ه ا اند
پس بنا بر ۴۸ م ا زاویه اط ه قائمه است و اط عمود است که خارج از طرف قطر
دایره ب ج د است پس بنا بر استبانه ۱۵ م ج اط مماس دایره ب ج د است و هو المطلوب
یز هرگاه میان مرکز و نقطه مماس بخطی وصل شود آن خط عمود است بر خط مماس
مثلا دایره اب و خط مماس ج د است و مرکز ه است و نقطه مماس ب است و
وصل میکنیم ه ب را پس میگوییم که ه ب که خط و اصل میان مرکز و نقطه تماس است
عمود است بر ج د که خط مماس است که اگر عمود نباشد فرض میکنیم که عمود خارج از ه بر
ج د ه ز است و بنا بر ۱۷ م ا و ۱۹ م ا ه ز اقصر است از ه ب اعنی ه ح و این
باطل است پس عمود بودن ه ز نیز باطل است و باید ه ب عمود باشد بر ج د و هو المطلوب



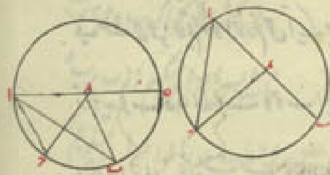
وتحرير گفته است كه اگر ب ه عمود بر ج
نباشد پس اخراج ميكنيم از ب ب ه
عمود ط ب ك را ١١ م ١ وميگوييم
بايستى كه ١٥ م ج اين عمود اعنى ط ك
نيز مماس دايره است

حال اينكه عمودى است كه خارج است از طرف قطر در مابين ان ومحيط درجهتى از ج
خط ب ه ياب ح واقع شده است واين باطل است ١٥ م ج پس بايد ه ب عمود بر
ح ء باشد يا ح ء نيز عمود بر ان باشد وط ك بر ان عمود نباشد تا خلف ومذكور لازم ايد
وهو المطلوب يج هرگاه از نقطه تماس عمودى اخراج شود بر خط بايد ان عمود بر مركز
بگذرد مثلا در دايره ا ب خط ح ء مماس است ونقطه تماس ب است و ب ا عمود بر
ح ء است كه خط مماس است پس ميگوييم كه ب ا بايد بر مركز بگذرد زيرا كه
اگر بمركز نگذرد بايد مركز نقطه باشد كه محل مرور ان نباشد
مثل نقطه ه ووصل ميكنيم ب ه را وميگوييم اين ه ب
عمود است بر خط ء ح مماس ١٢ م ج وحال انكه

ا ب نيز بفرض عمود است بر ان واين باطل است بالضروره زيرا كه لازم مى ايد كه بر
يك نقطه

يك نقطه دو عمود قايم شود ولازم مى ايد كه جزء ب ه دى كل باشد زيرا كه در اينصورت
زاويه ء ب ه قايمه است و ء ب ا نيز قايمه است باوجود انكه جزء ء ب ا است
والبطلان ان ظاهر است پس بايد ه مركز نباشد و ا ب كه عمود است بر مركز گذشته
باشد وهو المطلوب يط زاويه مركز ضعف زاويه محيط است هرگاه بر يك قوس
باشند مثلا در دايره ا ب ح كه مركز ان ء است زاويه ب ء ح زاويه قوس
ح است كه بر مركز واقع است وزاويه ب ا ح زاويه همين قوس است كه بر محيط
واقع است پس ميگوييم زاويه ب ء ح ضعف زاويه ب ا ح است زيرا كه

هرگاه ا ء را وصل كنيم وازان اخراج كنيم تا ه خواهد بود
زاويه ب ء ه مساوى دو زاويه ء ب ا و ء ا ب
٣٢ م ١ وچون ء ب ا و ء ا ب متساويند ٥ م ١
پس هر دو ضعف ب ا ء اند پس زاويه ب ء ه ضعف زاويه ب ا ه است
ومثل اين بيان ميكنيم كه زاويه ه ء ح ضعف زاويه ح ا ه است پس مجموع ب ء ح
ضعف مجموع ب ا ح است وهو المطلوب وتحرير گفته است كه در اين شكل اختلاف
وقوع است زيرا كه ا ء يا در مابين دو ضلع ا ب ا ح واقع ميشود چنانكه در
اصل كتاب مرسوم است يا منطبق بر احدهما مى شود يا خارج از هر دو واقع مى شود

يط

باین هیئت و این سه صورت است
که صورت اول در اصل کتاب مبیّن شده
و بیان دو صورت دیگر ظاهر است از آنچه



مذکور شد و توضیح آن است که در صورت دوم یعنی انطباق ضلع اد بر ضلع اب ضلع اح
میکوییم زاویه ب د ح مرکزیه چون خارجه است از مثلث ا د ح پس بنابر ۳۲ م ا
مساوی است با دو زاویه که د ح که متساویند بشکل مامونی پس مساوی ضعف هر یک
خواهد بود لهذا مساوی ضعف ا است که زاویه محیطیه است و در صورت سیم یعنی وقوع
ا د خارج از ضلعین میکوییم زاویه ح د ه چون خارجه است از مثلث د ا ح ضعف زاویه
ح ا د است بشکل ۳۲ م ا پس هرگاه از ح د ه زاویه ب د ه را که ضعف ب ا ه است
بیندازیم باقی می ماند زاویه ب د ح مرکزیه ضعف ب ا ح محیطیه و هو المطلوب و محرر
گفته است در این شکل مقدمه استعمال شده است که بیان آن در یکی از دو شکل اه است
از مقاله خامسه و مراد از این کلام آن است که در بیان صورت اول که در اصل کتاب است
مقدمه استعمال شده است که بیان آن در شکل اول است از مقاله خامسه و در بیان صورت
سیم که محرر ایراد نموده است مقدمه استعمال شده است که بیان آن در شکل پنجم از مقاله خامسه
شده زیرا که در صورت اول گفته شد که هرگاه زاویه ب د ضعف زاویه ا ه

باشد

باشد و زاویه ه د ح ضعف زاویه ه ا ح باشد باید مجموع زاویه ب د ح ضعف زاویه
ب ا ح باشد و بیان این مقدمه در شکل اول است از خامسه زیرا که دعوای آن شکل این است
که هرگاه چهار مقدار یافت شوند که در اول اینقدر از اضعاف دوم باشد که در سیم همان
قدر از اضعاف چهارم باشد باید در مجموع اول و سیم از اضعاف مجموع دوم و چهارم
همانقدر باشد یعنی بقدری باشد که در یکی از اول یا سیم از اضعاف یکی از دوم
و چهارم بود و شکی نیست که مقدمه مذکوره از افراد این دعوی است پس هرگاه آن
ثابت شود مقدمه مذکوره نیز ثابت است زیرا که زاویه ب د ه مقدار اول است
که در آن دو مثل زاویه ب ا ه است که مقدار دوم است و در زاویه ه د ح که مقدار سیم است
نیز دو مثل زاویه ه ا ح است که مقدار چهارم است پس در مجموع دو زاویه ب د ه ه د ح
که اول و سیم است دو مثل مجموع ب ا ه ه ا ح است و در صورت سیم گفته شد که گاه
زاویه ب د ه را از زاویه ح د ه بیندازیم باقی می ماند زاویه ح د ب ضعف
زاویه ب ا ح و این مقدمه ایست که بیان آن در شکل پنجم از خامسه است زیرا که دعوای
آن شکل این است که هرگاه دو مقدار باشند که احدهما چند ضعف دیگری باشد و از
آنها دو مقدار نقصان شود که مقدار منقوص از اعظم همین عده ضعف مقدار
منقوص از اصغر باشد باید مقدار باقی از اعظم همین عده ضعف مقدار باقی

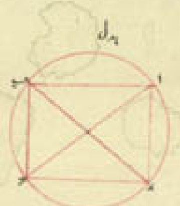
از اصغر باشد و شکی نیست که مقدمهٔ مذکوره از جزئیات این دعویست و هرگاه این
دعوی ثابت شود مقدمهٔ مذکوره نیز ثابت می‌شود زیرا که زاویه ج ب د مقدار دو
که دو مثل زاویه ج ا د است پس هرگاه از ج ب د زاویه ب د ه را نقصان کنیم و از
ج ا د ب ا د را نقصان کنیم د ب ه نیز دو مثل ب ا د است باقی می‌ماند ج ب ه
دو مثل ب ا ج و هو المطلوب ک زوایای واقعه در قطعهٔ واحده متساویه
یعنی هر دو زاویه یا بیشتر که هر یک محاط باشند بدو خط که از قاعدهٔ قطعهٔ واحده
اخراج شده باشند و در نقطه از قوس آن قطعه ملاقات کرده باشند متساویه
مثلاً دو زاویه ج ا د ج ه د که واقعند در قطعهٔ ج ه ا د از دایرهٔ ا ب واجب است
که متساوی باشند زیرا که بعد از تعیین مرکز اعنی نقطه ر وصل میکنیم ر ج ر د است
میگوئیم چونکه زاویه ج ر د مرکزیه ضعف هر یک از دو زاویهٔ مذکوره اعنی ج ا د ج ه د
۱۹ م ج پس دو زاویهٔ مذکوره متساویند و هو المطلوب و محرر گفته است که این بیان در
صورتی جاری است که قطعه بزرگتر از نصف
دایره باشد تا ممکن باشد که زاویهٔ مرکزیه
بر قوس قطعه واقع شود اما هرگاه قطعه
اعظم از نصف نباشد مطلوب بانحو

مذکور

مذکور نمیتوان بیان نمود زیرا که زاویهٔ مرکزیه بر قوس ج ه د نخواهد بود تا بیان مذکور
جاری شود بلکه طریق بیان در این صورت یعنی صورتی که قطعه ج ه د اعظم از نصف نباشد
آن است که بیان شود که دو زاویه ه ج ا ه د ا که واقعند در قطعه ه ج د که اعظم است
از نصف متساویند بشکل ۱۹ م ج و دو زاویهٔ متقابله ح نیز متساویند ۱۵ ا ب پس
در دو مثلث ا ح د ه ح ج دو زاویه د ا ح ج ه ح نیز متساوی خواهند بود و توضیح
این مطلوب آن است که قطعه ج ه د هرگاه نصف باشد یا کمتر از نصف باشد
باین هیئت ۲ دو زاویه ه ج ا ه د ا واقع خواهند بود در قطعه ه ج د ا که اعظم است
از نصف و واقع خواهند بود در قوس ه ا که اصغر است از نصف پس ثابت خواهد
شد زاویه مرکزیه از برای قوس ه ا و آن زاویه ه ر ا است که واقع است بر
قوس ه ا و چون این زاویه ضعف هر یک از دو زاویه ه ج ا ه د ا است باید
ه ج ا ه د ا متساوی باشند پس میگوئیم در دو مثلث ا ح د ه ح ج این دو زاویه
یعنی ج ه متساویند و دو زاویه ح نیز بجهت تقابل متساویند پس دو زاویه ا د
متساویند زیرا که چون سه زاویهٔ مثلث مساوی دو قائمه است پس هرگاه دو زاویه
از مثلثی مساوی دو زاویهٔ مثلث دیگر باشند بر تناظر باید دو زاویه باقیه نیز متساوی
باشند پس دو زاویه ج ه د ج ا د که واقعند در قطعه ج ه ا د که مساوی نصف است

یکی از نصف است مساویند وهو المطلوب كا هر دو زاویه متقابله از ذی اربعه
اضلاع که واقع در دایره باشد معادل دو قائمه اند مثلا دو زاویه ب ا د ب ج د از
ذی اربعه اضلاع ا ب ج د که واقع است در دایره ا ج باید معادل دو قائمه باشند
زیرا که هرگاه وصل کنیم ا ج ب د را بنا بر كا من ج دو زاویه د ا ج د ب ج که
واقعند در قطعه د ا ب ج متساوی خواهند بود و هم چنین دو زاویه ب ا ج ب د ج
که واقعند در قطعه ا د ج متساوی خواهند بود پس جمیع زاویه د ا ب مساوی است





با مجموع دو زاویه د ب ج ب د ج
هرگاه زاویه ب ج د را مشترک بگردانیم
مجموع دو زاویه د ا ب ب ج د متقابلین
مفروضین مساوی خواهد بود با مجموع سه زاویه د ب ج ب د ج ب ج د که زوایه
مثلث ب د ج اند و مساوی دو قائمه اند لب من ا پس دو زاویه د ا ب ب ج د
متقابلین مساوی دو قائمه اند وهو المطلوب كب ممکن نیست که دو قطعه متشابه
از دو دایره که احدهما اعظم از دیگری باشند واقع شوند بر خط واحد از یک جهت و
الا فرض میکنیم که دو قطعه ا ج ب ا د ب متشابه اند اعنی زاویه هر یک مساوی زاویه
دیگری است و ا د ب اعظم است و واقعند بر خط ا ب پس معین میکنیم بر ا ج ب نقطه ه

کیف اتفق

کیف اتفق و وصل میکنیم ا ه را و اخراج میکنیم از ا تا ز و وصل میکنیم ه ب ز ب را
و میگوییم چون دو قطعه بفرض متشابه اند باید زاویه ا ه ب که زاویه قطعه ا ه ب است
مساوی باشد با زاویه ا ز ب که زاویه قطعه ا ز ب است كا من ج و این دو زاویه
چون خارجه و داخله اند تساوی انها محال است يو من ا پس دو قطعه از دو
دایره که یکی اعظم از دیگری باشد و متشابه باشند یعنی زاویه در قطعه هر یک که
عبارت است از زاویه که محاط به دو خط که از دو طرف قاعده ان قطعه اخراج
شوند و در نقطه از قوس ان قطعه با یکدیگر ملاقات کنند مساوی با زاویه دیگری باشد
نمیتوانند شد که بر یک قاعده واقع باشند بلکه باید هر یک بقدری باشد که قاعده ان مغایر
قاعده دیگری باشد و دو قطعه که بر یک خط واقع شوند ان دو قطعه متشابه نیستند



وهو المطلوب كج قطعهای متشابه
که بر خطوط متساویه واقع باشند متساویند
مثلا دو قطعه ا ه ب ج ز د که متشابه



واقعند بر دو خط ا ب ج د
که متساویند باید مساوی باشند
زیرا که هرگاه توهم کنیم تطبیق ا ب

كا

كب

كج

بر ج د قطعه بر قطعه واجب است که قطعه بر قطعه منطبق شود مساوی ان باشد که اگر انطباق
بر سبیل تساوی متحقق نشود باید بعد از توهم تطبیق قطعه ا ه ب بر قطعه ج ز د قطعه ا ه ب
مثل قطعه ج ح د واقع شود و از این لازم می اید که دو قطعه ج ز د ج ح د که متشابه اند
هم چنانکه مفروض است بر خط واحد واقع شوند و حال انکه احدهما اعظم است از
دیگری و این باطل است ۲۲ م ج **کد** می خواهیم دایره تمام کنیم یعنی قطعه ای از دایره **کد**
تامه کنیم بنحوی که ان دایره دایره ان قطعه باشد یعنی بعد مرکز ان دایره از اجزای
ان قطعه متساوی باشد فرض میکنیم که ان قطعه قطعه ا ج ب است پس تنصیف میکنیم خط ا ب را بر د
۱۰ م ۱ و اخراج میکنیم از د بر ا ب عمود د ج را ۱۱ م ۱
و اخراج میکنیم ج ا را و رسم میکنیم بر نقطه ا از ا ج
زاویه ج ا ه را مثل زاویه ا ج ه ۲۳ م ۱ و اخراج
میکنیم ا ه ج د را تا ملاقات کنند بر نقطه ه پس میگوییم که ه مرکز دایره مطلوبه است
زیرا که هرگاه وصل کنیم ب ه را باید مساوی ا ه باشد زیرا که در دو مثلث ب د ه
ا د ه دو ضلع ب د د ا متساویند بمثل و ضلع د ه مشترک است و دو زاویه د قائمه اند
پس بنا بر ۴ م ۱ ضلع ب ه مساوی ا ه است و ا ه مساوی ج ه است ۶ م ۱
زیرا که دو زاویه ا ج ه ج ا ه بمثل متساویند پس ه نقطه ایست که از ان خطوط متساویه

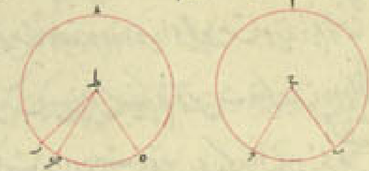
که بیشتر از

که بیشتر از دو اند اعنی ب ه ا ه ه ج اخراج شده اند بمحیط ا ج ب پس باید
این نقطه ه مرکز ا ج ب باشد و هو المطلوب و محرر گفته است از برای این شکل
اختلاف وقوع است زیرا که ا ه یا خارج از قطعه واقع می شود یا منطبق بر ا ب
می شود و نقطه ه د متحد می شوند یا در داخل قطعه واقع میشود و صورت اول

در اصل کتاب ایراد
شده است و هیئت شکل
بنابر تقریب
در دو صورت دیگر

و کیفیت بیان در انها ظاهر است **که** زوایای متساویه در دوایر متساویه واقع **که**
بر قوسهای متساوی می شوند خواه از زوایای مرکزیه باشند یا محیطیه مثلا در دو
دایره ا ب ج د ه ز که متساویند دو زاویه ای محیطیه متساویند و هم چنین دو
زاویه ح ط مرکزیه نیز متساویند پس میگوییم قوس ب ج که بر ان دو زاویه
ا ح محیطیه و مرکزیه واقع است مساوی است با قوس ه ز که بر ان دو زاویه د ط محیطیه
و مرکزیه واقع است زیرا که هرگاه
وصل کنیم دو تر ب ج ه ز را
متساوی خواهند بود بجهت اینکه

در دو مثلث ب ح ﻫ ط ر اضلاع ح ب ح ﻫ ط ﻫ ط ر متساوی‌اند و دو زاویه
ح ط نیز بفرض متساوی‌اند پس بنابر ۴ م ۱ دو ضلع ب ﻫ ر نیز متساوی‌اند
پس دو قطعه ب ا ﻫ د ﻫ ر که متشابه‌اند حد م ج واقعند بر دو خط متساوی
اعنی ب ﻫ ر پس متساوی خواهند بود ۲۳ م ج لهذا بنابر صدر م ۱
باقی خواهد ماند دو قوس ب ﻫ ر متساوی با یکدیگر و هو المطلوب کو
زوایائی که واقع شوند بر قوسهای متساویه از دوایر متساویه باید متساوی باشند
خواه زوایای مرکزیه باشند یا محیطیه مثلا دو قوس ب ﻫ ر از دو دایره ا ح
ﻫ ر متساویین متساوی‌اند و بر این دو قوس متساوی واقع شده است دو زاویه
ح ط مرکزیه پس میگوئیم این دو زاویه متساوی‌اند زیرا که اگر مختلف باشند عمل میکنیم



ﻫ ط ک را مثل ح ۲۳ م ۱
پس مثلث ﻫ ک مساوی قوس
ب ﻫ خواهد بود ۲۵ م ج
و قوس ب ﻫ مساوی قوس ﻫ ر است پس قوس ﻫ ر کل مساوی قوس ﻫ ک
جزء خواهد بود و این باطل است پس باید قوس ب ﻫ مساوی قوس ﻫ ر
باشد و بمثل این بیان است تساوی زوایای محیطیه واقعه بر قوسهای متساویه از

دوایر

دوایر متساویه نیز ثابت میشود و هو المطلوب و مخفی نماند که در فرض اختلاف زاویتین
می تواند شد که زاویه ح اعظم از زاویه ط باشد و می تواند شد بر عکس باشد
و در هر یک از تقدیرین زاویه که عمل میشود ممکن است که مثل زاویه اعظم باشد
و ممکن است که مثل زاویه اصغر باشد و باین وجوه اختلاف در اوضاع
خطوط بهم میرسد و بیان در کل واحد است و آنچه ایراد در کتاب شده است
مبنی بر آن است که زاویتین متساویتین از دوایر متساویه خواه آن قوسها اعظم
از نصف دایره باشند یا اصغر
از آن باشند مثلا فرض میکنیم که
دو دایره ا ب ح ﻫ ر متساویین



و دو وتر ب ح ﻫ ر متساوی‌اند پس میگوئیم دو قوس ب ا ح ﻫ د ر که اعظم از
نصف‌اند متساوی‌اند و همچنین دو قوس ب ح ﻫ ر که اصغر از نصف‌اند نیز
متساوی‌اند و از جهت اثبات مطلوب بعد از تعیین مرکز دایرتین اعنی ح ط وصل
میکنیم ح ب ح ح ط ﻫ ط ر و میگوئیم چون دو مثلث ح ب ح ط ﻫ ر متساوی
الاضلاع‌اند بر تناظر پس بنابر ۸ م ۱ دو زاویه ح ط متساوی‌اند پس بنابر
۲۵ م ج دو قوس ب ح ﻫ ر متساوی‌اند و از تساوی آنها تساوی دو قوس

ب اه ه و ر نیز لازم است وهو المطلوب **کج** اوتار قوسها متساویه از دوایر
متساویه متساوی اند مثلا فرض میکنیم که در دو شکل سابق دو قوس ب ج ه ر از
دو دایره اب ج ه ه ر متساوی اند پس میگوئیم که وتر ب ج مساوی وتر
ه ر است زیرا که بعد از تعیین دو مرکز ح ط و وصل اضلاع
ح ب ح ج ط ه ط ر میگوئیم که ب ح ج مثلث مساوی است با دو ضلع ط ه ط ر علی النظیر
بجهت تساوی دایرتین **حد م ج** و دو زاویه ط ح نیز متساوی اند بجهت تساوی
قوسین **ع ک م ج** پس بنا بر **د م ا** دو قاعده مثلثین اعنی ب ج ه ر که دو وتر
مفروض اند نیز متساوی اند وهو المطلوب و مخفی نیست که پاین مذکور مخصوص است
بدو قوسی که کمتر از نصف دایره باشند یا بیشتر از آن و اگر نصف دایره باشند
دو وتر آنها دو قطر دایرتین متساوی خواهند بود و تساوی آنها ظاهر است
حد م ح کط می خواهیم قوسی را مثل قوس ب اج تنصیف کنیم پس وصل میکنیم
ب ج را و تنصیف میکنیم ان را بر ء **١٠** و اخراج میکنیم از ء عمود ء ا را و
میگوئیم این عمود تنصیف می کند قوس ب اج را زیرا که هرگاه وصل کنیم
دو وتر ب ا ج ا را متساوی خواهند بود
زیرا که در دو مثلث ب ا ء ج ا ء دو ضلع ء

و ضلع ...

ء متساوی اند بعلاوه ضلع ء ا مشترک است و دو زاویه ء متساوی اند زیرا که
هر یک قائمه اند پس بنا بر **٤ م ١** دو ضلع باقی که دو وتر ب ا ج ا اند
نیز متساوی اند پس دو قوس این دو وتر نیز متساوی اند **٢٧ م ٣** پس ثابت شد
که نقطه ا منتصف قوس ب اج است وهو المطلوب **ل** هر زاویه در قطعه
قائمه است اگر قطعه نصف دایره باشد و حاده است اگر قطعه اعظم از نصف
باشد و منفرجه است اگر قطعه اعظم از نصف باشد و حاده است اگر اعظم نباشد
خواه نصف باشد یا کمتر از نصف باشد و این هر سه حکم است که باید پاین نموده
در جهت پاین حکم اول فرض میکنیم که قطعه ا ء ب نصف دایره اب ج است
و مرکز ه است و تعیین میکنیم بر قطعه مذکوره نقطه ء را کیف اتفق و وصل میکنیم ء
ب ء ا را و میگوئیم زاویه ا ء ب که واقع در قطعه مذکوره است که نصف دایره است
قائمه است زیرا که هرگاه وصل کنیم ء ه را خواهد بود زاویه ا ه ء خارجه از مثلث
ه ء ب مساوی دو داخله ه ب ء ه ء ب **٣٢ م ١** و این دو داخله متساویه
بجهت تساوی دو ضلع ه ء ه ب پس زاویه ا ه ء خارجه دو مثل ه ء ب است
و زاویه ب ه ء نیز دو مثل زاویه ه ء ا است بمثل پاین مذکور پس جمیع دو
زاویه ا ه ء ب ه ء که معادل دو قائمه اند **١٣ م ١** دو مثل جمیع زاویه ا ء ب اند

پس زاویه ا ی ب که زاویه در قطعه ا ب نصف دایره است قائمه است پس مطلوب
اول ثابت شد بوجه دیگر میگوییم چون بنابر ه م ا دو زاویه ب ی در مثلث ه ی ب
مساویند و دو زاویه ی ا از مثلث ه ی ا مساویند پس جمیع دو زاویه ی ا
در مثلث ا ی ب مساوی است با مجموع زاویه ا ی ب پس زاویه ا ی ب چون
نصف زوایای مثلث است قائمه خواهد بود لب ۳۲ م ا وهو المطلوب و بوجه دیگر
اخراج میکنیم ب ی را تا ح و میگوییم زاویه ا ی ح خارجه مساوی است با
داخله ا و دو داخله ب اساویند با
ا ی ب هم چنانکه مذکور شد پس ا ی ب مساوی است
ب ی ح و هر یک از دو زاویه ا ی ب ا ی ح قائمه است وهو المطلوب و بوجه دیگر
میگوییم زاویه ا ه ی مرکزیه ضعف زاویه ا ب ی محیطیه است و زاویه ب ه ی
مرکزیه ضعف زاویه ب ا ی محیطیه است و چون مجموع دو زاویه مساوی دو
قائمه است پس مجموع زاویه ب ا ی مساوی یک قائمه است و چون این دو
زاویه از مثلث ا ی ب مساوی یک قائمه باشند زاویه باقی که زاویه ا ی ب
باشد قائمه خواهد بود وهو المطلوب و مخفی نیست که باین وجه حکم دوم نیز ثابت
شد زیرا که از آن ظاهر میشود که هر یک از زاویه ب که زاویه در قطعه ی ا است

که اعظم است

که اعظم است از نصف و زاویه ا که زاویه در قطعه ی ا ب است که اعظم از
نصف و بوجه دیگر میگوییم و اخراج میکنیم ی ه را تا ح و میگوییم زاویه ب ه ح
مرکزیه ضعف ب ی ح محیطیه است و هم چنین ا ه ح مرکزیه ضعف ا ی ح محیطیه است
پس مجموع دو زاویه مرکزیه ضعف مجموع دو زاویه محیطیه است مجموع دو مرکزیه
مساوی دو قائمه است پس مجموع دو
محیطیه که ا ی ب است یک قائمه است و
هو المطلوب و اما در بیان حکم دوم
یعنی حاده بودن زاویه در قطعه اگر قطعه اعظم از نصف باشد میگوییم قطعه
ا ب ح ی اعظم است از نصف و زاویه واقعه در آن زاویه ا ی ب است
با زاویه که مساوی آن است ۲۱ م ح واین زاویه حاده است زیرا که در مثلث
ا ی ب چون زاویه ی قائمه است باید هر یک از دو زاویه دیگر یعنی زاویه ب
زاویه ا قائمه باشد ۱۲ تا ۳۲ م ا وهو المطلوب و اما بجهت اثبات حکم
سیم یعنی منفرجه بودن زاویه در قطعه اگر قطعه اصغر از نصف باشد تعیین میکنیم بر قوس
ا ی نقطه ر را کیف اتفق و وصل میکنیم ا ر ب ر را و میگوییم زاویه ا ر ب واقع است
در قطعه ا ر ب که اصغر است از نصف و این زاویه منفرجه است زیرا که آن یکی از زوایا

ذی اربعه اضلاع ا ر ب ج است که واقع است در دایره پس با برا ا ه م ح ان
با زاویه ب که مقابل ان است معادل دو قائمه اند و چون زاویه ب حاده است
پس باید ان منفرجه باشد و هو المطلوب و بوجه دیگر در برای اثبات دوم و سیم
میگوییم زاویه ب ح د که واقع است در قطعه ب ح د که اصغر است از نصف
منفرجه است زیرا که زاویه ب ح ا قائمه جزو ان است و هر یک از دو زاویه ا ح
ب که اول واقع است در قطعه ب ا ح که اعظم است از نصف حاده است
زیرا که زاویه ب ه ح مرکزیه ضعف زاویه ب ا ح محیطیه است و زاویه ا ه ح مرکزیه
ضعف زاویه ا ب ح محیطیه است و هر یک
از دو زاویه ه کمتر از دو قائمه اند زیرا که هر دو
مساوی قائمه اند پس هر یک از دو زاویه
ب که هر دو نصف دو قائمه اند که یک قائمه باشد حاده است و هو المطلوب و مخفی نیست
که تساوی دو زاویه ا با یک قائمه لازم می اید که زاویه ب ح ا قائمه باشد
و اما بیان حکم چهارم یعنی منفرجه بودن زاویه قطعه که اعظم از نصف باشد انست
که زاویه ا ی ح که حادث شده است از تقاطع خط ا ی و قوس ی ح زاویه قطعه
ح ا است که اعظم است از نصف و ان منفرجه است زیرا که اعظم است از

زاویه

زاویه ا ی ب که قائمه است هم چنانکه مذکور شد و مثل این بیان بعد از رسم خطوط
لازمه ثابت می شود که زاویه ی ا ب که ان نیز زاویه قطعه مذکوره است منفرجه است
و اما بیان حکم پنجم یعنی حاده بودن زاویه قطعه که اعظم از نصف باشد انست
که زاویه ا و ر که حادث شده است از تقاطع خط ا و و قوس و ر زاویه قطعه
و ر ا است که کمتر است از نصف و ان حاده است زیرا که اصغر است از زاویه
ا ح ح قائمه و مثل این بیان بعد از رسم خطوط لازمه ثابت می شود که زاویه
و ا خط و را و قوس که نیز زاویه قطعه مذکوره است حاده است و این بیان مخصوص
بصورتیست که قطعه اصغر از نصف باشد و اگر قطعه نصف باشد حاده بودن زاویه
ان از شکل و ا ح ظاهر است و محرر گفته است که بسیار اتفاق می افتد که عکس
احکام مذکوره را استعمال میکنند یعنی می گویند که اگر خواهیم بر زاویه قطعه رسم کنیم
یعنی از زاویه قطعه کنیم پس اگر ان زاویه قائمه باشد در قطعه واقع می شود که
نصف دایره باشد و اگر حاده باشد در قطعه واقع می شود که اعظم از نصف
باشد و اگر منفرجه باشد در قطعه واقع می شود که اصغر از نصف باشد و اگر خواهیم
از زاویه قطعه کنیم پس اگر منفرجه باشد قطعه ان اعظم از نصف خواهد بود و
اگر حاده باشد قطعه ان اعظم از نصف نخواهد بود و محرر در بیان عکس این احکام

اقتدار به بیان عکس حکم اول کرده است وگفته است هرگاه زاویهٔ ا از مثلث ا ب ج
قائمه باشد و رسم کنیم بر اب نصف دایره را باید البته مرور کند بر نقطهٔ ج چنانکه
در شکل کتاب است زیرا که اگر بر نقطهٔ ج مرور نکند اخراج میکنیم او را تا نقطهٔ د مثلا از
محیط و ما بین ب د را وصل میکنیم هم چنانکه در این شکل است و میگوییم زاویهٔ
ا د ب خارجه از مثلث ب ج د قائمه است
بفرض و زاویهٔ ب ج د داخله چون
در نصف دایره واقع است نیز قائمه است
پس لازم می آید خارجه و داخله مساوی
باشند و این باطل است بشکل ع امرا پس لازم است که نصف دایره بر نقطهٔ ج
مرور کند و چون بران مرور کند زاویهٔ قائمه در قطعهٔ ا ج ب که نصف دایره است
واقع خواهد شد پس عکس حکم اول ثابت شد و بیان عکس در دوم و سیم بر این
قیاس است مثلا در بیان عکس دوم میگوییم هرگاه زاویهٔ ب از مثلث ا ب ج
حاده باشد و تر خط ا ج قطعه از دایره رسم کنیم که اعظم از نصف باشد
باید البته بر نقطهٔ ب مرور کند هم چنان که در کتاب مرسوم است زیرا که اگر بنقطهٔ ب
مرور نکند اخراج میکنیم اب را تا نقطهٔ د مثلا از محیط و د ج را وصل میکنیم این

هیئت

هیئت و میگوییم زاویهٔ ب د ا
خارجه از مثلث د ج ب حاده است
بفرض و زاویهٔ ب ج د داخله
چون واقع است در قطعهٔ اعظم است
از نصف نیز حاده است پس لازم می آید که تساوی خارجه و داخله و این باطل است
بشکل ع امرا پس متعین است که قطعهٔ اعظم از نصف اگر برای و رسم شود مرور بنقطهٔ ب کند
و چون مرور کند زاویهٔ ب حاده در قطعهٔ ا ب ج که اعظم از نصف است واقع میشود پس
عکس دوم نیز ثابت شد مثل این بیان عکس سیم نیز ثابت میشود و اما بیان عکس چهارم
و پنجم در غایت بداهت است زیرا که هرگاه زاویهٔ ا ی خط و د ج و قوس منفرجه باشد بدیهی است که
زاویهٔ قطعه خواهد بود که اکبر است از نصف یعنی هرگاه و قوس د ج را بکشیم تا بطرف دیگر خط
که ا ات برسد و قطعهٔ د ج ب حاصل شود و ا ی قاعدهٔ ان شود بدیهی است که ان قطعهٔ اعظم
از نصف خواهد بود و هم چنین اگر زاویهٔ ای خط و ی و قوس حاده باشد ظاهر است که زاویهٔ قطعهٔ خواهد
بود که اصغر از نصف خواهد بود یعنی هرگاه د ی ر را بکشیم تا طرف دیگر خط یعنی نقطهٔ ا قطعهٔ
حاصل شود ظاهر است که ان قطعهٔ اعظم از نصف خواهد بود و احتیاج بتبیان ندارد و محرر
گفته است که در این شکل نیز استعمال مقدمه شده است که بیان ان در شکل اول است

از مقاله خامسه آن مقدار است که در وجه اول از شکل اول گفته شد که پس جمیع دو زاویه ا ه ج

ب ه د که معادل دو قائمه اند دو مثل جمیع زاویه او ب است و کیفیت تبیین این مقدمه از شکل اول

از خامسه بنحوی است که در شکل نوزدهم مذکور شد لا هر گاه از نقطه تماس خط مماس دایره خطی

اخراج شود که دایره را بدو قطعه منقسم کند که هر قطعه در یک جنبه آن خط واقع شود دو زاویه که از

در جنب آن خط حادث میشوند مساوی اند با دو زاویه که واقع میشوند در قطعتین بر سبیل تبادل یعنی زاویه

که در احد جانبین آن خط حادث میشود مساوی است با زاویه که در قطعه که در جانب دیگر آن

خط است واقع میشود و بالعکس مثلا از نقطه ب که نقطه تماس خط د ه است با دایره اخراج

شده است خط ب ر و این خط منقسم نموده است دایره را بدو قطعه را ح ب و ر ط ب پس

میگوییم زاویه ر ب د که در احد جانبین خط ر ب مماس است مساوی است با زاویه که واقع

میشود در قطعه را ح ب که در جانب دیگر این خط است مساوی است با زاویه که واقع میشود در قطعه

که در جانب اول این خط است و این دو مطلوب است که باید بیان شود و در تبیین اول

میگوییم هر گاه وصل کنیم میان نقطه تماس و مرکز یعنی ب ح و اخراج کنیم ب ح را تا ا

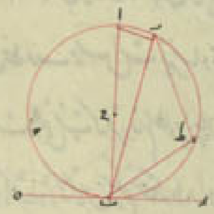
و وصل کنیم ا ر را هر یک از دو زاویه ا ر ب و ا ب د قائمه خواهند بود ٣ م ح و ١٢ م ح

پس هر یک از دو زاویه ر ا ب و ر ب د تمام زاویه ر ب ا از قائمه اند لهذا این دو

زاویه یعنی ر ب د که در احد جانبین خط مماس است و زاویه ر ا ب که واقع است در قطعه

راهر که

راح ب که در جانب دیگر خط است متساوی اند



پس مطلوب اول ثابت شد و در تبیین ثانی

مطلوب دوم تعیین میکنیم نقطه ط را در

قطعه ر ط ب کیف اتفق و وصل میکنیم ط ر

ط ب را و میگوییم بنابر ٢١ م ا زاویه ر ط ب که در قطعه ر ط ب واقع است با زاویه

ر ا ب که مقابل آن است در ذی اربعة اضلاع ط ر ا ب مساوی دو قائمه اند و زاویه ر ا ب

مساوی زاویه ر ب ه است از دو قائمه و چون زاویه ر ب ه نیز تمام زاویه ر ب د است

از دو قائمه ١٣ م ا لهذا زاویه ر ط ب که در قطعه ر ط ب واقع است که در احد طرفین خط است

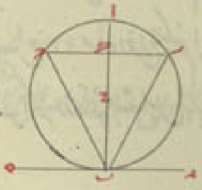
مساوی است با زاویه ر ب ه که در طرف دیگر خط واقع است پس مطلوب دوم نیز ثابت

شد و محرر گفته است بوجه دیگر اخراج میکنیم از ر ح را بنوعی که ر ه باشد ٣١ م ا و وصل میکنیم

ح ب و ح ح را تا ک پس ب ک که عمود است بر ک ه ١٢ م ح عمود است بر ر ح نیز

٢٩ م ا و چونکه مرور بمرکز نموده است منقصف ر ح است بر ک ٣ م ح پس ر ک

ک ح متساوی اند و ب ک است مساوی انها و اشتراک عمود ک ب دلت ساوی دو زاویه ک



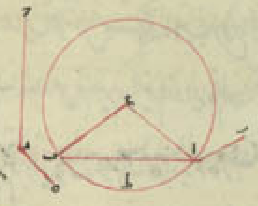
در دو مثلث ر ک ب ک ب ح م

زاویه ر ب ح نیز متساوی اند ٤ م ا

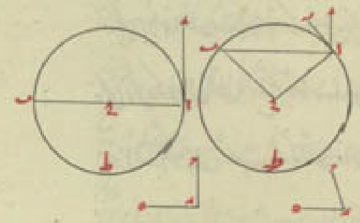
وزاویه ب ر ه چون متبادله زاویه ر ب ه است بالتساوی است پس زاویه ر ح ب که
واقع در قطعه ر ا ح ب است که در احد جانبین خط ر ب مماس است نیز مساوی زاویه
ر ب ه است که در جانب دیگر ان خط است و مخفی نیست که محرر تمام مطلوب را بیان نکرده است
و تمام مطلوب ان است که بعد از انچه مذکور شد گفته شود که تعیین میکنیم نقطه ط را در قطعه ر ط ب
کیف اتفق و وصل میکنیم ط ر ط ب را میگوئیم زاویه ط ر که واقع در قطعه ط ر ا ب است
تمام زاویه ر ح ب است اعنی ح ر ب است لازم قائمه ۲۱ مح وزاویه ح ر ب چون متبادله
ر ب ه است بالتساوی است پس زاویه ط ر تمام زاویه ر ب ه است از جهت
قائمه وزاویه ر ب ه نیز تمام ر ب ه است از لزوم قائمه پس زاویه ط ر که در قطعه دیگر است
اعنی قطعه ر ط ب واقع است مساوی است با زاویه ر ب ه که در احد جانبین خط مماس است
وهو المطلوب لب می خواهیم عمل کنیم بر خط محدودی قطعه که قابل زاویه مفروضه باشد لب
فرض میکنیم که ان خط ا ب است وزاویه ح ء ه است پس بنا بر ۲۳ ما رسم میکنیم بر نقطه ا از
خط زاویه که مساوی زاویه ح ء ه مفروضه باشد و ان زاویه ب ا ر است و اخراج میکنیم
از ا بر ا ر عمود ا ح را ۱۱ ما و رسم میکنیم بر نقطه ب از خط ا ب زاویه ا ب ح را مثل زاویه
ب ا ح ۲۳ ما و اخراج میکنیم ا ح ب ح تا ملاقات کنند بر ح زیرا که هر یک از دو زاویه ... ب
اکثر از قائمه است پس بنا بر قضیه اخیره ملاقات انها لازم است و رسم میکنیم بر ...

و بعد از ح ا

وبعد ح ا دایره ا ب را میگوئیم قطعه ا ط ب قطعه مطلوبه است یعنی قطعه ایست که قابل زاویه
مفروضه است که زاویه ح ء ه باشد زیرا که

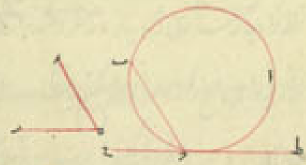


عمود است بر ا ح مماس دایره است ۱۵ مح
و زر مماس را تا دایره خط ا ب خارج
شده است پس بنا بر ۳۱ مح این قطعه
ا ب منقسم کرده است دایره را بدو قطعه که یکی از انها ا ط ب است که قابل زاویه است که مساوی
ب ر اعنی زاویه ح ء ه است یعنی زاویه که در این قطعه که در احد جانبین خط مماس است
واقع میشود مساوی است با زاویه ب ا ر که در جانب دیگر ان خط است و زاویه ب ا ر



مساوی ح ء ه است پس قطعه مذکوره
قابل زاویه ایست که مساوی زاویه ح ء ه
مفروضه است وهو المطلوب و محرر گفته است که
در این شکل اختلاف وقوع است زیرا که
زاویه مفروضه
منفرجه باشد تا
زاویه که شکل این عمل میشود اعنی زاویه ا ر ب نیز منفرجه باشد عمود ا ح در میان ا ر ا ب واقع میشود ...

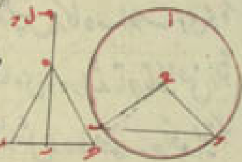
در اصل کتاب مرسوم است و اگر زاویه مفروضه حاده باشد عمود اح خارج از انها واقع میشود و اگر
قائمه باشد عمود بر اب منطبق میشود بنحوی که در این شکل رسم شده و سبب وقوع این
اختلاف ظاهر است و بیان در کل واحد است لح می خواهیم جدا کنیم از دایره قطعه را که
قابل زاویه مفروضه باشد و فرض میکنیم که دایره اب ح است و زاویه ده ز است پس
تعیین میکنیم بر دایره نقطه ح را و اخراج میکنیم خط ط ح ح مماس با دایره ١١ م ا و
١٥ م ح یعنی از ان اخراج میکنیم بنحوی که عمود بر طرف قطری از ان دایره باشد بشکل ١١ م ا
پس بشکل ١٥ م ح مماس دایره خواهد بود و رسم میکنیم بر نقطه ح از خط ح زاویه ح ب ح را
مثل زاویه ده ز ٢٣ م ا و میگوئیم بنابر ٣١ م ا خط ح ب دایره را بدو قطعه منفصل کرده است
که یکی از انها قطعه ب ا ح است که قابل زاویه ایست که مساوی زاویه ب ح ح است
یعنی زاویه که در ان قطعه واقع میشود مساوی زاویه ح ده ز که ان مساوی زاویه
مفروضه است پس ثابت شد که قطعه از دایره جدا شده است که قابل زاویه ایست که مساوی زاویه
ده ز است و هو المطلوب و تحریر



گفته است بوجه دیگر فرض میکنیم که
مرکز ح است پس اگر زاویه مفروضه
قائمه باشد اخراج میکنیم از مرکز قطری

که تنصیف

که تنصیف کند دایره را بدو نصف و هر یک از دو نصف قابل زاویه مفروضه است یعنی هر یک
زاویه که در ان واقع میشود قائمه است ٣٠ م ح و اگر زاویه مفروضه قائمه نباشد اخراج
میکنیم ه ر را تا ط و میگوئیم یکی از دو زاویه ده ز و ده ط حاده است و فرض میکنیم که
حاده ده ز است پس بنابر ٢٣ م ا رسم میکنیم بر ه از ه ز زاویه ز ه ک را مثل
ده ز پس بعد از اخراج ه د و ه ک الی غیر النهایه جدا میکنیم ه ح و ه ک بنحوی که با یکدیگر
مساوی باشند ٣ م ا و وصل میکنیم ح ک را
و اخراج میکنیم ح ح را کیف اتفق و عمل میکنیم بر نقطه

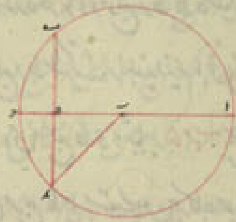


ح از خط ح ح زاویه ح ح ب را مثل زاویه ح
٢٣ م ا و وصل میکنیم ح ب را و میگوئیم که زاویه ح ب ح که
مساوی زاویه ح ح ب است ٥ م ا ٢٣ مثل زاویه ک ا است
که مساوی زاویه ه ک ح است ٥ م ا پس از مثلث ح ح
ح ک ه ک چون هر زاویه ب ح مساوی اند با دو زاویه
باقی می ماند زاویه ح ح ب مرکزیه مثل زاویه ک ه ک
٣٢ م ا و زاویه ح ح ب مرکزیه بنابر ١٩ م ا ضعف هر زاویه محیطیه است که واقع شود
در قطعه ح ا ب پس هرگاه ا ب و ا ح وصل شود زاویه ب ا ح که بر قوس ب ح

قطعهٔ ب ا د واقع است نصف زاویهٔ ب ح د مرکزیه خواهد بود و چون ب ح د مساوی
ک ه ط است و نیز ه ر نصف ک ه ط است لهذا زاویهٔ ب ا د مساوی ک ه ر خواهد
بود پس ب ا د قطعه ایست که قابل زاویهٔ ک ه ر حادهٔ مفروضه است و تمام این قطعه
با دو ریعنی قطعهٔ دیگر که ب ح د باشد قابل زاویهٔ ک ه ط منفرجه است زیرا که زاویه که در قطعهٔ
ب ح د واقع شود و زاویهٔ ب ا د زاویهٔ متقابله می شوند از ذی اربعة الاضلاع واقع در
دایره پس بنابر ۲۲ م۳ هر دو معادل قائمه اند پس هرگاه ب ا د مساوی ک ه ر
باشد باید زاویه که در قطعهٔ ب ح د واقع میشود مساوی ک ه ط باشد تا هر دو قائمه اعنی زاویهٔ
ک ه ط پس هرگاه زاویهٔ مفروضه منفرجه باشد شکل ک ه ط قطعهٔ ب ح د قطعه ایست که
قابل آن است و هو المطلوب لد هر دو وتری که در دایره تقاطع کنند پس سطحی که از دو
قسم احد وترین بآن احاطه می کنند مساوی است با سطحی که دو قسم وتر دیگر بآن
احاطه می کنند مثلا در دایرهٔ ا ب ح د دو وتر ا ح ب د تقاطع کرده اند بر نقطهٔ ه پس
میگوئیم سطح ا ه در ه ح مساوی سطح ب ه است در ه د و وقوع این شکل مختلف است
زیرا که در آن پنج احتمال است که بحسب آنها شکل مختلف می شود اول آنکه هر دو وتر قطر
باشند خواه تقاطع آنها بر زوایای قوائم باشد یا بر غیر قوائم باشد و هیئت پایان
حکم در این احتمال ظاهر است زیرا که تقاطع قطرین بهر نحوی باشد بر تنصیف است پس

سطح احد

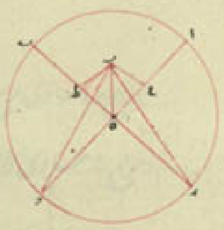
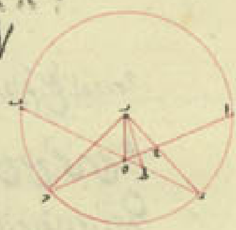
سطح احد قسمین احدهما در قسم آخر آن مساوی است با سطح احد قسمین دیگر در قسم
آخر آن دوم آنکه احد وترین قطر باشد و دیگر قطر نباشد و تقاطع آنها بر زوایای قوائم
باشد پس فرض میکنیم که مرکز ر است و ا ح قطر است و ب د قطر نیست و وصل میکنیم
ر د را باین هیئت میگوئیم سطح ا ه در ه ح با مربع ر ه مساوی است با



مربع ر ح ۵ م۲ و مربع ر ح
مساوی مربع ر د است و مربع
ر د مساوی دو مربع ر ه ه د است
۴۷ م۱ پس سطح ا ه در ه ح با مربع
ر ه مساوی دو مربع ر ه ه د است و چون مربع ر ه مشترک را بیندازیم باقی
می ماند سطح ا ه در ه ح مساوی مربع ه د و چون ه د مساوی ب ه است
که ا ح تنصیف کرده است ب د را بر نقطهٔ ه پس مربع ه د مساوی ضرب ۳ م۳
ب ه در ه د است پس ثابت شد که ضرب ا ه در ه ح مساوی ضرب ب ه
در ه د است و هو المطلوب سیم آنکه احد وترین اعنی ا ح بار قطر باشد و وتر دیگر
اعنی ب د نباشد لیکن تقاطع آنها بر غیر قوائم باشد و اخراج میکنیم ر ط عمود
ر ط را بر ب د تا هیئت شکل باین نحو باشد و میگوئیم سطح ا ه در ه ح با ۳ م۳

بامربع ره مساوی مربع رح است ب٥
و مربع ره مساوی دو مربع رط طه است
١م٤٧ و مربع رح مساوی مربع
ری است و مربع ری مساوی دو مربع
رط طی است ١م٤٧ پس سطح اه در ه ح با دو مربع رط طه مساوی است
با دو مربع رط طی پس هرگاه مربع رط مشترک را بیندازیم باقی می‌ماند
سطح اه در ه ح با مربع ه ط مساوی مربع ط ی و بنابر ٥م ب سطح
ب ه در ه ی با مربع ه ط نیز مساوی مربع ط ی است پس هرگاه مربع ه ط
مشترک در ما بین سطح اه در ه ح با مربع ه ط و سطح ب ه در ه ی با مربع
ه ط باقی می‌ماند سطح اه در ه ح مساوی سطح ب ه در ه ی و هو المطلوب
و هو المطلوب چهارم آن است که هیچیک از دو وتر قطر نباشند و احدهما
اعنی اح منصف دیگری باشد و اخراج میکنیم از ر عمود رح را بر اح و رین
منصف اح است و وصل میکنیم ره ری را و در این صورت رط
منطبق می‌شود بر ره و هیئت شکل باین نحو است پس سیوم سطح اه
در ه ح با مربع ه ح مساوی مربع ح ر است ٥م ب و چون مربع رح را

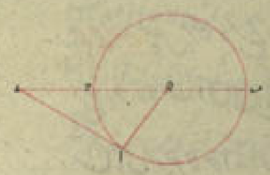
مشترک بیندازیم سطح اه در ه ح
با دو مربع ه ح رح اعنی مربع ره
١م٤٧ مساوی خواهد بود با دو مربع
ح ح رح اعنی مربع رح بلکه مربع ری
اعنی دو مربع ره ه ی ١م٤٧ مساوی خواهد بود با دو مربع ح ح رح اعنی
مربع رح بلکه مربع ری اعنی دو مربع ره ه ی ١م٤٧ باعتبار قائمه بودن زاویه
ره ی نظر باینکه بعرض رط که منطبق بر ره است عمود است بر ب ی پس سطح اه
در ه ح با مربع ره مساوی است با دو مربع ره ه ی و چون مربع ره مشترک را
بیندازیم باقی می‌ماند سطح اه در ه ح مساوی مربع ه ی و چون مفروض است
که اح منصف ب ی است بر ه پس ب ه ه ی مساوی خواهند بود و چون
مساوی باشند مربع ی ه مساوی خواهد بود با سطح ب ه در ه ی پس سطح
اه در ه ح مساوی سطح ب ه در ه ی است و هو المطلوب پنجم آن است
که هیچیک از دو وتر قطر نباشند و منصف دیگری هم نباشند و خطوط را که
لازم رسم میکنیم و دو عمود رح رط بر هر دو و هر یک جنب ره واقع میشوند
یا در دو جنب آن واقع می‌شوند یعنی احدهما در احد جنبین و دیگری در جنب

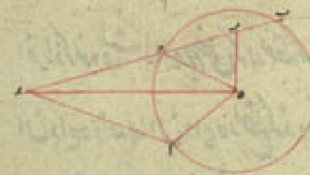
دیگر واقع می شود بنوعی که در این دو شکل مرسوم است و باقی حال عمود رح منصف آح است
بح وعمود رط منصف ءب است بر ط پس میگوئیم چونکه سطح اه در هح با
مربع حه مساوی مربع حا است ه ب پس هرگاه مربع حر را مشترک
بگردانیم میگردد سطح اه در هح با دو مربع حه حر را یعنی مربع ره ۴۷ م ا
مساوی دو مربع حا حر را یعنی مربع را ۴۷ م ا بنابر ه ب سطح ب ه در
هء با مربع طه مساوی مربع طء است و چون مربع طر را مشترک بگردانیم میان
سطح ب ه در هء با مربع طه و میان مربع طء میگردد سطح ب ه در هء با
دو مربع طه طر را یعنی مربع ره ۴۷ م ا مساوی دو مربع طء طر را یعنی مربع رء
۴۷ م ا بلکه مربع ره پس سطح ب ه در هء با مربع ره مساوی است با مربع
رح و ثابت شد که سطح اه در هح با مربع ره نیز مساوی مربع رح است پس هرگاه
مربع ره مشترک را بیندازیم باقی میماند سطح اه در هح مساوی سطح ب ه در
هء وهو المطلوب و این اختلافات را حجاج ذکر کرده است و ثابت بن قره همین احتمال

له

اخر اذکر نموده است له هر دو خطی که از نقطه که در خارج دایره باشد اخراج نشوند یکی
ان دایره واحدهما ان دایره را قطع کند و دیگری مماس ان دایره شود بایستی سطح
جمیع خط قاطع در قدری از ان که در خارج دایره است مساوی باشد با مربع
مجموع خط مماس پس فرض میکنیم که دایره اب حد است و نقطه خارجه از ان
د است و خط قاطع د ح ب است و خط مماس د ا است پس میگوئیم سطح ب د
که مجموع خط قاطع است در د ح که از ان خط در خارج دایره واقع است مساوی
مربع د ا است که خط مماس است و وقوع این شکل نیز مختلف است زیرا
که خط قاطع یا مماست مرکز است یعنی بعضی از ان بر مرکز میگذرد و قطر دایره
می شود یا مماست مرکز نیست و هرگاه مماست نباشد یا در خارج مرکز
و خط مماس واقع می شود یعنی در مابین انها واقع نمیشود و یا در مابین مرکز و خط
مماس واقع میشود و این سه صورت است صورت اول ان است که
خط قاطع مماست مرکز باشد و فرض میکنیم مرکز



نقطه ه است و ه ا را وصل میکنیم تا هیئت شکل
باین طریق باشد پس میگوئیم سطح ب د در
د ح با مربع ه ح مساوی مربع ه د است ۶ م ب و بنابر ۴۷ م ا مربع ه د



مساوی است با دو مربع ی ا ا ه زیرا
که بشکل ۴۷ م ا زاویه ا قائمه است
و مربع ا ه مساوی است با مربع ه ح
پس سطح ب ی در ی ح با مربع



ه ح مساوی است با دو مربع ی ا ه ح و چون
مربع ه ح مشترک را بیندازیم باقی می ماند سطح ب ی
در ی ح مساوی مربع ی ا پس حکم در صورت
اول ثابت شد اما در صورت دوم که خط قاطع مسامت باشد و در ما بین مرکز و خط
مماس واقع شود و در صورت سیم که مسامت نباشد و در ما بین انها واقع شود وصل کنیم
ه ی و ه ح را و اخراج میکنیم از ه بر ب ی عمود ه ر را ۱۲ م ا تا هیئت هر شکل در صورت
باین نحو باشد پس میگوییم چونکه سطح ب ی در ی ح با مربع ر ح مساوی مربع ر ب است
۵ م ب پس هرگاه مربع ر ه را مشترک بگردانیم میگردد سطح ب ی در ی ح با
مربع ر ح ر ه مساوی دو مربع ر ی ر ه و چون بنابر ۴۷ م ا دو مربع ر ح ر ه
مساوی مربع ه ح اند و دو مربع ر ی ر ه مساوی اند با مربع ه ی که ان مساوی است
با دو مربع ه ا ی ا اعنی ه ح ی ا پس سطح ب ی در ی ح با مربع ه ح مساوی است

با دو مربع

با دو مربع ه ا ی ا اعنی ه ح ی ا پس سطح ب ی در ی ح با مربع ه ح که ان
مساوی است با دو مربع ه ح ی ا و چون مربع ه ح مشترک را بیندازیم باقی
می ماند سطح ب ی خط قاطع در ی ح واقع در خارج دایره مساوی مربع ی ا
خط مماس وهو المطلوب و ثابت اقتصار بر ایراد شکل اخیر کرده است و ایراد
سه شکل در نسخه جاجرمی است و از این شکل ظاهر و مستبان می شود که هر خطی که
خارج از نقطه شوند و مماس کنند با دایره واحده از هر جانب ان باید ان
خط مساوی باشند و محرر گفته است ممکن است که این دو شکل یعنی له و شکل
سابق اعنی لد در یک قول شوند بانطریق که گفته شود هرگاه خارج شود از
نقطه دو خط مسامت بسوی انچه محاذی انهاست از هر جانب محیط دایره و نیز
خارج شود دو خط دیگر که مثل انها باشند یعنی مسامت یکدیگر باشند و مسامت
دو خط اول نباشند بسوی انچه محاذی انهاست از هر جانب محیط ان دایره
پس سطح احد اولین در دیگری مساوی سطح احد آخرین در دیگر و توضیح است
که در شکل له ا ه ح دو خط مسامت اند که اخراج شده بسوی انچه محاذی انها
از هر جانب محیط و هم چنین ه ب ه ی نیز دو خط مسامت اند که مسامت دو خط
اول نیستند و اخراج شده بدو جانب محیط که در محاذی انهاست و سطح ه ا در ه ح

مساوی سطح ه ب است در ه د و در شکل له د ح د ب دو خط مماس اند که از نقطه ی
شده اند بدو جانب محیط که در محاذی انهاست و دو خط د ا مماس خطی دیگر که از نقطه د
اخراج شود و در جانب دیگر محیط مماس نشود و خطی اند که مماس است و خط اول نیستند
و اخراج شده اند بدو طرف محیط و سطح د ح مساوی با سطح د ا در خط دیگر که از نقطه د
اخراج و مماس محیط شود از طرف دیگر زیرا که باستبانه مذکوره این دو خط مماس
از هر جانب محیط متساویند پس سطح احدهما در دیگری مساوی مربع احدهماست که
در اصل کتاب ثابت شد که ان مساوی سطح د ح در د ب است و معنی نیست که
این دو خط مماس که دو خط اخیرند مماست یکدیگر نیستند هم چنانکه دو خط اول
اعنی د ح د ب مماست یکدیگر بودند و ایضا در اصل دعوای شکل له خطی است
دیگر فرض شده بود که د ا باشد و دعوی این بود که سطح د ح در د ب مساوی مربع
د ا است نه سطح د ا در خط دیگر مماس پس اولی در تقریر دعوای شکلین بعبارت
واحده ان است که گفته شود که هرگاه اخراج شود از نقطه دو خط مماست بدو جانب
محیط دایره که در محاذی انها واقع است و اخراج شود دو خط دیگر که مثل دو خط اول
باشند و غیر مماست با ان دو خط باشند یا اخراج شود از ان نقطه که محیط بجانب
محیط پس سطح احد اولیین در دیگری مساوی است با سطح اخرین در دیگری یا با مربع

یک خطی

یک خطی که بجانب محیط اخراج شده است و تقریر برهان بر دو دعوی بعبارت واحده
ظاهر است لو هرگاه از نقطه که در خارج دایره باشد دو خط بجانب دایره اخراج شوند
واحدهما دایره را قطع کند و دیگری منتهی بان شود و از اقطع نکند و سطح جمیع خط قاطع
در ان قدر از ان که در خارج دایره است مساوی مربع خط منتهی باشد باید خط منتهی
مماس دایره باشد و فرض میکنیم که دایره ا ب ح است و نقطه د است و قاطع
د ح ب است و منتهی د ا است و سطح ب د در د ح مساوی مربع د ا است پس
باید د ا مماس دایره باشد و از جهة اثبات مطلوب اخراج میکنیم از د خط د ه را
بنحوی که مماس دایره باشد و وصل میکنیم میان ز مرکز و میان د ه بخط ز ه و میکنیم
سطح ب د در د ح مساوی است
با مربع د ا لفرض و با مربع د ه
ج ۲۵ پس د ا د ه متساویند
و ا ز و ه نیز متساویند پس در دو مثلث د ا ز د ه ز مجموع است دو ضلع د ا ا ز
با دو ضلع د ه ه ز و اشتراک ضلع ز د زاویه د ا ز مساوی زاویه د ه ز خواهد بود
ح ۸ م ا و د ه ز قائمه است ۱۸ م ح پس د ا ز که مساوی ان است نیز قائمه است
صد م ا و د ا که عمود بر خط زا مماس دایره است ۱۵ م ح وهو المطلوب و محرر

گفته است که این شکل در نسخه حجاج نیست و از ثابت زیاد کرده است که شکل عاشر از مقاله رابعه
موقوف بر است و نیز مذکور گشته است که بوجه آخر اعاده میکنیم دایره را و دو خط را یعنی خط
قاطع ه ح ب باشد و خط مماس که ه ا باشد و وصل میکنیم را ر ا ه را و اخراج میکنیم از ز عمود
ز ه را بر ب ه ۱۲ م ۱ میگوییم سطح ب ه در ه ح با مربع ح ه مساوی مربع
ح ه است ۶ م ب و هر گاه مربع ح ز را مشترک بگردانیم میگردد سطح ب ه در ه ح
با دو مربع ح ز ح ز یعنی مربع ز ه بلکه مربع ز ه مساوی دو مربع ح ز ح ز ز ح چون
دو مربع ح ه ح ز مساویند با مربع ز ه ۴۷ م ۱ پس سطح ب ه در ه ح با مربع
ز ا مساوی است با مربع ز ه لیکن سطح ب ه در ه ح مساوی است با مربع ه ا بالفرض
پس دو مربع ه ا ز ا مساوی اند با مربع ز ه پس زاویه ز ا ه قائمه است ۴۸ م ۱
و خط ه ا عمود است بر ا ز پس بنابر ۱۵ م ح خط ه ا مماس دایره است و هو المطلوب



و اختلاف وقوع در این شکل بر قیاس اختلاف وقوع
شکل لح است

المقالة الرابعة

مقاله چهارم در این مقاله شانزده شکل است
و از مصادرات این مقاله که صاحب کتاب ایراد نموده است آن است که هر گاه احاطه
کند شکلی بشکلی دیگر بنحوی که زوایای شکل محاط با اضلاع شکل محیط مماس کند
پس هر گاه خواهند احد بهار است با یکدیگر بد بهند در نسبت محاط بمحیط میگویند

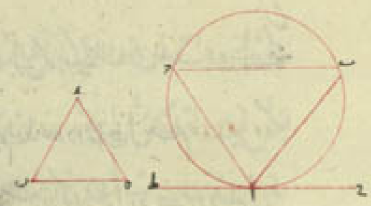
و شکلها

در محیط است و در نسبت عکس میگویند محیط بر محاط است و مخفی نماند که مراد از زوایا آنست اعم
از زوایای بالفعل و زوایای بالقوه زیرا که هر گاه در شکل مثلا واقع شود محیط آن دایره
با اضلاع مثلث مماس میکند و زاویه بالفعل متحقق نیست لیکن هر گاه ما بین مرکز
و موضع مماس را وصل کنیم حادث می شود زوایائی که مماس اضلاع محیط اند و مراد
با اضلاع اعم است از اضلاع مستقیمه و مستدیره پس هر گاه شکل مثلا واقع شود در دایره
ح و زوایای آن محیط دایره باشد هر چند صادق نیست که زوایای آن مماس اضلاع مستقیمه
اما صادق است که مماس ضلع مستدیر است و ممکن است که گفته شود که چون هر نقطه
از نقاط محیط دایره شبیه است بنقطه زاویه از حیثیت آنکه بر منحدب جزئی است از سطح
دایره همچنان که نقطه زاویه نیز بر منحدب سطح است باین جهت بر هر جزئی از محیط از آن
صادق می آید هر گاه دایره در مضلع واقع شود بعضی از اجزاء محیط آن مماس اضلاع
مضلع شوند صادق می آید که زوایا مماس اضلاع شده اند و چون هر نقطه از محیط
دایره بجهت آنکه در وسط جزئی است از محیط که متشابه الکیفیه است شبیه نقطه است که از
اوساط اضلاع مضلعات لهذا هر گاه مضلع در دایره واقع شود زوایای آن با محیط
دایره مماس کنند صادق است که آن زوایا مماس با اضلاع کرده اند اما اشکال
۱ همچنانکه اشاره بآن شد شانزده است | می خواهیم رسم کنیم در دایره مثلثی که

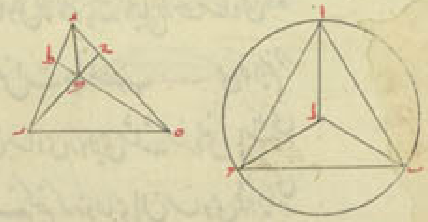
خط مفروض باشد که ان خط اطول از قطر ان دایره نباشد زیرا که اگر اطول باشد
ممکن نیست وتری که مثل او باشد در دایره رسم شود باعتبار انکه مذکور شد که اعظم
اوتار دایره قطر ان است مثلا می خواهیم در دایره اب ج وتری رسم کنیم که مثل
خط ده باشد پس اخراج میکنیم از دایره
قطری را بانظری که بعد از
تعیین و تحصیل مرکز اگر معین نباشد
خطی میان مرکز و میان نقطه از محیط
وصل میکنیم کیف اتفق پس ان خط را باستقامت از جهت دیگر مرکز اخراج میکنیم تا
محیط و این قطر است پس اگر خط مفروض مساوی قطر باشد ان وتر مطلوب است
والا جدا میکنیم از قطر ج ر را مثل ء ر ۳ م ۱ و رسم میکنیم بر ج ببعد ج ر دایره ا ر ح
را و وصل میکنیم ج ا را و میگوییم ان وتر مطلوب است زیرا که ا ج مساوی ج ر است که ج ر
مساوی ده است پس ان نیز مساوی ده است و هو المطلوب و محرر کرده است بوجه دیگر
تنصیف میکنیم ده را بر ز ۱۰ م ۱
و فرض میکنیم که مرکز نقطه ح است
و بنا بر ۳ م ۱ جدا میکنیم از دو جانب

از قطر

مرکز از قطر ب ج دو خط ح ط ح ک بنوعی که هر یک مساوی نصف ده باشد تا مجموع
ط ک مساوی ده باشد و اخراج میکنیم از ط ک دو عمود ط ل ک م را ۱۱ م ۱ و وصل
میکنیم ل م را و میگوییم ان وتر مطلوب است زیرا که در سطح ل ط ک م دو ضلع ل ط
م ک متوازیند ۲۸ م ۱ و متساویند زیرا که هر گاه وصل کنیم ح ل ح م بنا بر ۴۷ م ۱
مربع اول مساوی دو مربع ل ط ط ح است و مربع ثانی مساوی دو مربع م ک ک ح
و دو مربع ط ح ح ک متساویند پس دو مربع ل ط م ک نیز متساویند پس ل ط م ک
متساویند و بوجه دیگر از برای اثبات تساوی ط ل م ک میگوییم هر گاه انها را از جانب
ط ک اخراج میکنیم دو وتری که حاصل میشود متساویند ۱۳ م ج و چون ح ط عمود است
بر ط ل مخرج و ح ک عمود است بر م ک مخرج پس هر دو وتر مخرج منتصف خواهند بود
بدو عمود مذکور بر ط و ک ۳ م ج پس ط ل ک م متساویند و توازی انها نیز ثابت
شد و چون ل ط م ک متوازی و متساوی باشند بنا بر ۳۳ م ۱ ل م ک ط نیز
متوازی و متساویند و چون ل م مساوی ط ک باشد و بعمل ط ک مساوی ده است
پس ل م وتریست که ده خط مفروض است و هو المطلوب ب می خواهیم در ب
دایره مثلثی رسم کنیم که زوایای ان مساوی زوایای مثلث مفروض باشد مثلا
می خواهیم در دایره اب ج مثلثی رسم کنیم که زوایای ان مساوی زوایای



مثلث ء ه ر باشند پس بنا بر
٤ ا م رسم میکنیم ح ط را بنحوی که
مماس دایره باشد بر نقطه ا و بنا بر
٣٢ م ا بر نقطه ا از خط ح ط زاویه
ح ا ب را رسم میکنیم مثل زاویه ه و زاویه ط ا د را رسم میکنیم مثل زاویه ر و
وصل میکنیم ب د را پس مثلث ا ب د مثلث مطلوب است زیرا که بنا بر ٣١ م ج
زاویه ا د ب از ان مساوی است با زاویه ب ا ح اعنی زاویه ه و زاویه ا ب د
مساوی است با زاویه د ا ط اعنی زاویه ر پس دو زاویه د ب از مثلث ا ب د
مساوی اند با دو زاویه ه ر در مثلث ء ه ر پس بنا بر ٣٢ م ا دو زاویه دیگر از
مثلثین اعنی ا و ء نیز متساویند پس ا ب د مثلثی است که در دایره مفروضه رسم
شده و زوایای ان مساوی است با زوایای مثلث ء ه ر مفروض و هو المطلوب
و محرر گفته است بوجه دیگر بنا بر



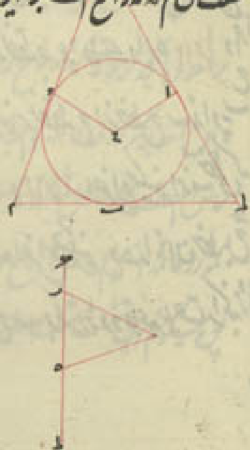
تنصیف میکنیم دو ضلع ء ه ء ر
که دو ضلع زاویه ء اند که ان را
حاده فرض میکنیم بر دو نقطه ح ط

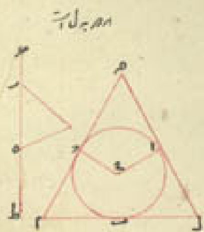
و بنا بر ١١ م ا اخراج میکنیم از دو نقطه مذکور اعنی ح ط دو عمود بر ء ه ء ر
که ملاقات می کنند بر نقطه ک زیرا که خارجند از دو طرف خط متوهم واصل
میان ح ط بکمتر از دو قائمه و وصل میکنیم ک ء ک ر و این هر سه با یکدیگر
متساویند اما مساوات ک ر با ک ء بجهت ان است که در دو مثلث ء ط ک
ک ط ر دو ضلع ء ط ر ط متساویند بعمل و ضلع ط ک مشترک است و
دو زاویه ط قائمه اند بعمل پس بنا بر ٤ م ا دو ضلع ک ر ک ء نیز متساویند
و اما مساوات ک ه با ک ء نیز بمثل بیان مذکور ظاهر است و از این
ک ر با ک ه نیز لازم است پس ثابت شد که سه خط مذکور اعنی ک ء ک ه
ک ر ثابت است و بعد از این اعمال فرض میکنیم که مرکز دایره ل است و
اخراج میکنیم ل ا را کیف اتفق و بنا بر ٢٣ م ا عمل میکنیم بر ل زاویه ا ل ب
مثل زاویه ء ک ه و زاویه ا ل د را مثل زاویه ء ک ر و چون که زوایا
ا ل ب ا ل د مشتمل است بر سه زاویه از چهار زاویه که حاصل می شود از
تقاطع دو خط ب ل د ل بعد از اخراج انها از جهت ل و دو زاویه
ء ک ه ء ک ر مشتمل بر سه زاویه از چهار زاویه که حادث شده است از
تقاطع دو خط ه ط ر ح پس هر گاه دو زاویه اول که مشتمل است بر سه زاویه

تقاطع دو خط اول مساوی باشد با دو زاویه دوم که مشتمل است بر سه زاویه تقاطع
دو خط دوم دو زاویه باقیه از تقاطعین اعنی زاویه ب ل ح دو زاویه دیگر
نیز متساوی خواهند بود زیرا که هر یک از انها تمام دو زاویه اول است در
چهار قائمه باستبانه ۱۵ م ا پس این دو زاویه اعنی ب ل ح ه ک ر
مت ویند بالضروره پس وصل میکنیم ا ب ا ح ب ح میکویم مثلث
ا ب ح مثلث مطلوب است زیرا که چون مجموع دو زاویه ل ب ا ل
تمام زاویه ل ا ب اند از دو قائمه ۳۲ م ا و ل ب ا ل متساویند ۵ م ا
پس ل ا ب نصف تمام زاویه ل ب ت از دو قائمه و بمثل این بیان
ثابت میکنیم که زاویه ک و ح نصف زاویه ک و ه ت از قائمه و ال
و ی ک ه مت ویند هم چنانکه ثابت شد پس ل ا ب ک و ح متساویند
و بمثل این بیان ثابت میکنیم که زاویه ل ا ح مساوی ک و ر ت و ل ح ا
مساوی ک ر ه است و ل ب ح مساوی ک ه ر ت و ل ح ب مساوی
ک ر ه ت مثل انکه در هر زاویه خیر میکوییم ل ح ب که نصف تمام
ل ح ت از دو قائمه مساوی ک ر ه است که ان نیز نصف تمام ه ک ر است
اعنی ب ل ح از دو قائمه پس مجموع زوایای مثلث ا ب ح که واقع است

ح

۷ در دایره مساوی است با زوایای مثلث د ه ر مفروض و هو المطلوب
می خواهیم عمل کنیم بر دایره مثلثی را که زوایای ان مساوی زوایای مثلث مفروض
باشد فرض میکنیم که دایره ا ب ح ت است و مثلث مفروض د ه ر ت پس
اخراج میکنیم ه ر را تا ط ک و فرض میکنیم که مرکز دایره ح ت و اخراج
میکنیم ح ب ر کیف اتفق و بنا بر ۲۳ م ا عمل میکنیم بر ح از ح ب زاویه ا ح ب
را مثل زاویه ب ح د را مثل زاویه د ر ک و بنا بر ۶ م ح و ۱۵ م ح
و ۱۱ م ا اخراج میکنیم از سه نقطه ب ا ح سه خط که مماس دایره باشند و
با یکدیگر ملاقات کنند بر سه نقطه ل م ه باعتبار خروج هر دو خط از این سه خط از
دو جهت خط متوهم واصل در ما بین ا ب یا ا ح یا ح ب بر کمتر از دو قائمه پس میکویم
مثلث ل م ه که واقع است بر دایره ا ب ح مثلث مطلوب است اعنی زوایای
ان مساوی زوایای مثلث د ه ر ت
مفروض زیرا که زوایای هر ذی اربعة
اضلاع معادل چهار قائمه است باعتبار
انکه منقسم می شود به دو مثلث که سه
زاویه هر مثلثی معادل دو قائمه اند پس





هر گاه از زوایای ذی اربعه اضلاع ال ب ح دو زاویه اب را که هر یک

قائمه است ۱۰م ح بیندازیم باقی می ماند دو زاویه ل ح معادل دو قائمه

پس این دو زاویه مساوی است با دو زاویه ی ه ط ه ر که انها نیز معادل دو

قائمه اند ۱۳م ا و زاویه ح بمثل شل ی ه ط است پس باقی می ماند زاویه ی ه ر شل

زاویه ل و بمثل این بیان ثابت میکنیم که زاویه ی ه ر شل زاویه م است و چون

ثابت شود که دو زاویه ل م از مثلث ی ل م که بر دایره واقع است مساوی اند

با دو زاویه از مثلث مفروض بشکل ۳۲م ا دو زاویه باقی از مثلثین اعنی ی و ه

نیز مساوی اند و هو المطلوب و محرر گشته است بوجه اخر بنا بر ۹م ا تنصیف میکنیم

زاویه ه ر بدو خط که با یکدیگر ملاقات کنند بر ط زیرا که خارجند از زه بر کمتر از دو قائمه

و باید نقطه که محل ملاقات انهاست در داخل مثلث باشد و الا لازم اید که دو خط

مستقیم بسیط احاطه کنند و اخراج میکنیم از نقطه ط عمود ط ک را بر ۱۲م ا و اخراج

میکنیم ح ب را کیف اتفق و عمل میکنیم بر نقطه ح از خط ح ب زاویه

در امثل زاویه ک ط ه و بملاحظه ۱۵م ح و ۱۱م ا اخراج میکنیم از ت خطی که

مماس دایره باشد اخراج میکنیم ان خط را و اخراج میکنیم ح د را تا ان خط با ح

ملاقات کند بر نقطه د زیرا که خارجند از ح ب بر کمتر از دو قائمه باعتبار انکه زا

ب قائمه است

ب قائمه است و زاویه ب ح د که مساوی است با ک ط ه حاده است پس میگوئیم زاویه

ب د ح شل زاویه ک ط ه است زیرا که زاویه ب ح د شل زاویه ک ط ه است

بعمل و هر یک از دو زاویه ح ب د ط ک ه قائمه است پس بنا بر ۳۲م ا ب د ح

شل ک ه ط است و عمل میکنیم بر ح زاویه د ح سه را شل زاویه ه ط ر ۲۳م ا

و اخراج میکنیم د ب را تا ملاقات کند ح سه را بر نقطه سه هم چنانکه وجه ان از انچه

مذکور شد ظاهر است پس زاویه

سه ح شل زاویه ی ر ط است بملاحظه

۳۲م ا هم چنانکه در شکل ان مبین شد

بنا بر ۱۶م ح اخراج میکنیم از نقطه سه

دو خطی که مماس دایره باشند

بر ا ح و با یکدیگر ملاقات کنند بر ع زیرا که این دو خط خارجند از خط مستقیم واصل در

ما بین ا ح بر کمتر از دو قائمه باعتبار انکه هر یک از دو زاویه تماس که از تقاطع خط

مماس و نصف قطر حاصل شود قائمه است پس زاویه تقاطع مماس با خط مستقیم که جزء است

کمتر از قائمه است پس ملاقات بر ع واقع میشود و مثلث د سه ع حاصل می شود

پس میگوئیم این مثلث مطلوب است زیرا که بعد از وصل ح ا ح میگوئیم چون در

دو مثلث ح ا د ح ب ه د ضلع ح ا ح ب مثل و یند و ضلع ح د مشترک است و
هر یک از دو زاویه ح ا د ح ب د قائمه است ۱۰ مح پس دو ضلع ا د ب د نیز مثل و یند
۴۲ م ا پس جمیع اضلاع دو مثلث بر سبیل تناظر مثل و یند و اولی آن است که بیان
مساوات دو ضلع د ا د ب حواله بر استبانه ۳۵ مح شود و کلام صاحب کتاب خالی
از اجمال نیست و بهر تقدیر بعد از ثبوت تساوی اضلاع دو مثلث بر تناظر میگوییم
بنا بر ۸ م ا و زاویه ا د ح ب د ح مثل و یند و چون زاویه ب د ح مثل زاویه
ه ط ب و زاویه ه ه ح ط ه ط تنصیف شده بود پس مجموع زاویه ا د ب مساوی
زاویه ه ه ر ب است و مثل این بیان ثابت میکنیم که زاویه ح ه د ب مثل زاویه ه ر ه است
پس میگوییم بنا بر ۳۲ م ا دو زاویه ه و ح نیز مثل و یند پس ثابت شد که مثلث ح ه
که بر دایره مفروضه زوایای آن مساوی زوایای مثلث ه ه مفروض است
وهو المطلوب د می خواهیم در مثلثی مثل مثلث ا ب ح دایره رسم کنیم پس بنا بر
۹ م ا تنصیف میکنیم دو زاویه ب ح را بدو خطی که با یکدیگر در نقطه ر ملاقات
می کنند بنا بر قضیه مشهوره و بنا بر ۱۲ م ا اخراج میکنیم از نقطه عمود ر ی ر ه ر ح
بر سه ضلع مثلث و میگوییم آن سه عمود مثل و یند زیرا که در دو مثلث ر ه ب ر ح
دو زاویه ر ب ه ر ب ح نیز مثل و یند مثل و دو زاویه ح ه قائمه اند و ضلع

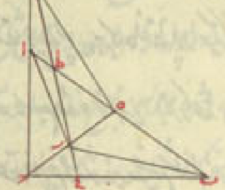
ر ب

ر ب مشترک است پس بنا بر
۲۶ م ا دو عمود ر ه ر ح مثل و یند
و مثل این بیان میکنیم که دو عمود
ر ح ر ی در دو مثلث ر ح ح ر ح
مثل و یند پس سه عمود ر ح ر ه



ر ی مثل و یند پس بر کار نقطه ر را مرکز کنیم و بعد یکی از سه عمود دایره ه ی ح عمل کنیم
ا ب ح رسم شده خواهد بود و محور کعبه است که لازم است چنان شود که سه عمود مذکور
که از نقطه خارج می شوند بر سه ضلع مثلث ا ب ح واقع می شوند و در داخل مثلث واقع شوند
و در خارج آن واقع نمی شوند و بر سه نقطه زوایای مثلث نیز و از برای بیان این مطلب او لا
زاویه ا را حاده فرض میکنیم و میگوییم عمود ر ی نمیتوانند شد که در خارج مثلث بر ح ا واقع
شود در جهت ا بعد از آنکه ح ا در جهت اخراج شود زیرا که این در وقتی متصور است که
عمود ر ی ضلع ب ا را بر نقطه ط مثلا قطع کند و در این صورت لازم می آید که در مثلث ط ی
زاویه ی که قائمه است با اعتبار آنکه ر ی عمود است بر ح ی است جمع شوند و این باطل است
۱۲ م ا و ۳۲ م ا و نمیتوانند شد که عمود مذکور اعنی ر ی بر نقطه ا واقع شود و الا زاویه
ر ا ح قائمه است از ب ا ح حاده خواهد بود و این نیز باطل است پس زاویه ا را قائمه

فرض میکنیم و می کوییم عمود ره اگر در خارج مثلث ب ر ح ه واقع شود در مثلث ط ه ء دو قائمه جمع
خواهند شد هم چنانکه ظاهر است و این نیز باطل است و اگر بر نقطه ا واقع شود لازم می آید قائمه
ر ا ح اصغر باشد از قائمه ب ا ح و این نیز باطل است پس زاویه ا را منفرجه فرض میکنیم و
میکوییم عمود ر ه اگر در خارج مثلث بر ضلع ح ه واقع شود اخراج میکنیم از نقطه ر بر دو ضلع ا ب ا ح
دو عمود ر ه ر ح را پس این دو عمود در داخل دو مثلث ب ر ط ب ر ح واقع می شوند



زیرا که زوایای قاعده این دو مثلث
یعنی زاویه ر ط ب و زاویه ر ب ط و
زاویه ر ح ب و زاویه ر ب ح حاده اند
زیرا که یکی از سه زاویه مذکوره یعنی ر ا ب و زاویه ح اگر حاده نباشد بلکه قائمه یا منفرجه
باشد چون مفروض آن است که زاویه ا منفرجه است لازم می آید که در مثلث ا ب منفرجه
و قائمه یا دو منفرجه جمع شوند و زاویه اول یعنی ر ط ب چون مقابله است با ط ه و که آن حاده است
بجهت آنکه ا و ط بفرض قائمه است پس البته حاده خواهد بود و چون این چهار زاویه حاده
باشند هرگاه دو زاویه مذکوره یعنی ر ح ر ط در خارج مثلث ب ر ح ا ب واقع شوند لازم
می آید اجتماع قائمه و منفرجه در مثلث مثلا هرگاه عمود ر ح واقع شود بر ح ب در خارج
مثلث در جهت ب بعد از اخراج ح ب در نقطه حادث خواهد شد مثلث ر ب ح که

زاویه ح

زاویه ب ح ر از آن قائمه خواهد بود بجهت عمود بودن ر ح و زاویه ر ب ح از آن منفرجه
خواهد بود زیرا که زاویه ر ب ح که زاویه قاعده است حاده است پس بنا بر ۱۳ ام ا زاویه
ر ب ح منفرجه است پس اجتماع قائمه و منفرجه در مثلث مذکور یعنی ر ب ح لازم آید و
هم چنین است حکم اگر ر ح بر ب ح در جهت ح واقع شود در خارج مثلث بعد از اخراج ا ح
و در این قیاس است حکم ر ه اگر در خارج مثلث بر ب ط واقع شود در امتداد جهتین بعد از
اخراج پس متعین شد که ر ح ر ه در داخل دو مثلث ر ح ب ر ط ب واقع میشوند پس
میکوییم هم چنانکه در اصل کتاب مذکور شد چون دو مثلث ر ه ح ر ح متساوی اند
و هم چنین دو مثلث ر ح ب ر ه ب نیز متساوی اند و هم چنین پس باید هر یک از
ر ه ر ح مساوی ر ح باشد پس ر ه ر ح باید که مساوی اند و وصل میکنیم ه ح را و
میکوییم نظر بمساوی ر ه ر ح باید بشکل ۵ ام ا در مثلث ر ه ح دو زاویه ر ه ح
حاده و ر ح ه منفرجه با یکدیگر مساوی باشند و این باطل است و اگر عمود ر ه بر ا
واقع شود در ا یعنی عمود ر ه مساوی عمود ر ح خواهد بود بنحوی که ثابت شد پس بنا بر
۵ ام ا پس دو زاویه ر ه ا ر ا ه با یکدیگر مساوی خواهند بود لیکن زاویه ر ه ا
قائمه است پس ر ا ه نیز قائمه خواهد بود و حال آنکه هر دو در یک مثلث واقع شده اند این
باطل است پس ثابت شد که بر سه تقدیر یعنی تقدیر حاده بودن زاویه ا و قائمه بودن

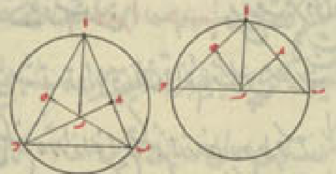
ان منفرجه بودن ان نمیتواند شد که عمود وارد خارج مثلث اج واقع شود نمی تواند شد
که برا واقع شود و بشکل این بیان می کنیم که نمیتواند شد عمود ند کور بر اج از جهت ج بلکه از
اخراج ان در این جهت واقع شود و بر این قیاس است حکم در دو عمود دیگر ب ایر
اضلاع و زوایا ۵ می خواهیم عمل کنیم بر شکل شش مثلث اب ج دایره را پس تنصیف ه
میکنیم دو ضلع اب اج را بر ده ۱۰ م ۱ و اخراج میکنیم از د و ه بنا بر ۱۱ م ۱ دو عمود
د ر ه که با یکدیگر ملاقات می کنند بر ر زیرا که خارج از خط متوهم میان ده بر کمتر از دو قائمه



و وصل میکنیم سه خط را ر ب ر ج و میگوییم
چون در دو مثلث ب د ر و ا ر د
ا د مساوی ب د و د ر مشترک است و دو
زاویه د قائمه اند پس بنا بر ۴ م ۱ ا ب را ر مساوی باشد و هم چنین چون
دو مثلث ا ر ه ج ر ه بشکل بیان مذکور ر ا مساوی باشد دو ضلع ا ر ر ج ست مساوی باشند
پس سه خط ب ر ا ر ج ر با یکدیگر مساوی اند هرگاه ر را مرکز کنیم و ببعد یکی از سه
خط دایره اب ج را رسم کنیم مطلوب حاصل میشود و محرر گوید است در این شکل
اختلاف وقوع است زیرا که تلاقی عمودین بر در خارج مثلث است چنانکه
مرسوم در کتاب است و این در وقتی است که زاویه ب ا ج منفرجه باشد زیرا که

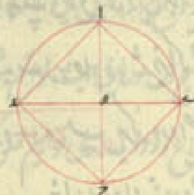
قطعه

قطعه ب اج در انصورت اقل از نصف خواهد بود ۳۰ م ج پس ما لفرود ه
ر که مرکز است در خارج ان قطعه واقع خواهد شد تا تلاقی عمودین بر ر در داخل
مثلث خواهد بود و این در وقتی است که زاویه ب ا ج حاده باشد زیرا که قطعه در
این صورت اعظم از نصف خواهد بود ۳۰ م ج پس مرکز در داخل ان
واقع خواهد شد و با تلاقی عمودین بر ضلع ب ج خواهد بود و این در وقتی است
که زاویه ب ا ج قائمه باشد زیرا که قطعه در انصورت نصف خواهد بود
۳۰ م ج پس نقطه ر بر ب ج واقع خواهد شد و ملث شکل در دو صورت اخیر
باین نحو است و مخفی نیست که

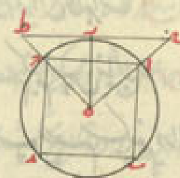


حکم مذکور در وقتی صحیح است که
تلاقی عمودین در نفس زاویه
باشد اما هرگاه بر احد ضلعین زاویه باشد یا در خارج باشد حکم مذکور صحیح نیست
و هم چنانکه وجه ان ظاهر است و می خواهیم در دایره شکل دایره اب ج د
مربعی رسم کنیم پس بنا بر ۱ م ج مرکز دایره را تعیین میکنیم و ان نقطه
ر است پس رسم میکنیم در ان دایره دو قطر اج ب د بنحوی که تقاطع
کنند بر قوائم بانظیری که ما بین ه مرکز و نقطه ج را وصل میکنیم بر ج ه د انرا

رز جهت ه اخراج میکنیم تا محیط پس بنا بر ۱۱ م ۱ اخراج میکنیم اه عمود ده
بر قطر مذکور را وازان طرف دیگر اخراج



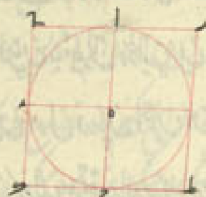
میکنیم تا محیط پس حاصل میشود دو قطر
متقاطع بر قوائم و وصل میکنیم چهار خط
اب ب ح ح د د ا پس مربع
تمام میشود زیرا که چون اضلاع و زوایای محیط بر کزمت ویند پس بنا بر ۴ م ۱
چهار خط مذکور متساویند و چهار زاویه ذی الاربعة الاضلاع اعنی اب ح د قائمه اند
زیرا که هر یک مساوی دو نصف قائمه است ۵ م ۱ و ۳۲ م ۱ و مربع نیست مگر ذی الاربعه
الاضلاعی که اضلاع ان متساوی باشند و زوایای ان قوائم باشند پس مطلوب ثابت است
و محرر گفته است بوجه دیگر وصل میکنیم ه ر را و اخراج میکنیم از ز خط رح ط مماس را
۵ م ح و ۱۱ م ۱ و هر یک از رح رط را مثل ره میگردانیم و وصل میکنیم ه ح ه ط را
پس هر یک از دو زاویه ح ط نصف
قائمه است زیرا که دو زاویه ر در دو



مثلث رح ه رط ه قائمه اند ۱۲ م ح
پس ... خط ۵ م ۱ و ۳۲ م ۱ هر یک

از دو زاویه نصف قائمه است ۳۲ م ۱ و وصل میکنیم اه را پس وتر اح
ربع دور خواهد بود زیرا که موتر زاویه اه ح مرکزیه است که قائمه است و رسم
میکنیم دو وتر اب و ح مثل اح ام ح و بعضی در بیان طریق رسم وترین
متساوتین با اح چنین گفته اند که اه ح ه را از جانب ه اخراج میکنیم تا محیط و
وصل میکنیم تا محیط اب ح د را و میگوئیم هر یک از دو مثلث اه ب ح ه د مساوی اند
با مثلث اح ه زیرا که دو ضلع اه ه ب و زاویه اه ب قائمه از مثلث اه ب مساویند
با دو ضلع اه ه ح و زاویه اه ح قائمه پس وتر اب مساوی اح است و بمثل این بیان
میکنیم که مثلث ح ه د مساوی مثلث اح ه است و وتر ح د مساوی اح است و مخفی
نیست که بیان باین طریق در حقیقه این وجه را راجع بوجه اول می کند تا زیادتی
مؤنت پس اولی در بیان وترین ان است که حواله بشکل اول از این مقاله شود
هم چنانکه مذکور شد و بر تقدیر بعد از رسم وترین وصل میکنیم ب د باقی از دو ربع مربع
اب ح د تمام شود و مربع بودن بجهة ان است که اضلاع ان او تار ارباع
یعنی هر یک وتر ربع دایره است با یکدیگر متساویند ۲۸ م ح و زوایای ان جمیع
هر یک در نصف دایره واقعند قوائم اند ۳۰ م ح ن می خواهیم بر دایره مثل دایره
اب ح د مربعی رسم کنیم پس بنا بر ۱۱ م ۱ رسم میکنیم در این دایره دو قطر

اه ب ح بنوعی که تقاطع کنند بر قوائم در زه که مرکز است و بملاحظه ۵م ح
و۱۱م۱ از چهار طرف این دو قطر اخراج میکنیم چهار خط که مماس دایره باشند
و با یکدیگر ملاقات کنند بر ح ط ک پس مربع تمام میشود زیرا که سطح ره متوازی
الاضلاع است زیرا که بنابر ۱۰م ح سه زاویه اه ب از ان قوائم اند پس بنابر
۲۸م۱ اضلاع ان متوازیند و نیز سطح مذکور اعنی ره قائم الزوایا است زیرا
که سه زاویه مذکور از ان قوائم بواله که مذکور شد و زاویه ر نیز قائمه است ۲۱م ح
و دو ضلع ه اه ب ر از ان متساویند بجهة انکه از مرکز بمحیط اخراج شده اند

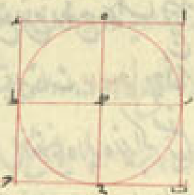


پس بنابر ۳۴م۱ چهار ضلع ان
متساویند پس سطح مذکور اعنی
ره مربع است زیرا که اضلاع
متوازی و متساویند و زوایای
ان قوائم اند و بمثل این بیان
میکنیم که هر یک از سطح دیگر اعنی اه ه ک ب ح نیز مربع است پس جمیع سطح
رک نیز مربع است که بر دایره است و هو المطلوب و محرر گفته است بوجه دیگر اخراج
میکنیم ه ا را کیف اتفق و اخراج میکنیم از نقطه ا خط ا ر ح مماس ۱۵م ح و

۱۱م۱

۱۱م۱ و هر یک از ا ر ا ح را مثل اه میکنیم و بنابر ۱۱م۱ اخراج میکنیم از ر ح عمود
ر ط ح ک را بنوعی که مساوی ر ح باشند ۲م۱ و وصل میکنیم ط ک را و می
گوئیم سطح رک مربع است زیرا که زوایای ان قوائم اند بجهت انکه هر یک از
دو زاویه ر ح باعتبار عمود بودن ط ر ح ک بر ر ح قائمه است پس بشکل
۳۴م۱ دو زاویه ط ک قائمه اند و چون زوایای ان قوائم اضلاع ان متوازیند
۲۸م۱ و نیز اضلاع ان متساویند زیرا که سه ضلع ر ح ر ط ح ک متساویند
بشکل پس ضلع باقی اعنی ط ک نیز مساوی باشد ۳۴م۱ و چون مربع
بودن ان ثابت شد میگوئیم چهار ضلع ان مماس اند با دایره زیرا که ضلع
ب ح بمثل مماس است و ر ط نیز مماس است زیرا که هر گاه عمود ه ب را بر ان
اخراج کنیم ۱۲م۱ ان عمود مساوی ر ر خواهد بود و ر ر مساوی اه نصف
قطر است پس عمود ه ب نیز نصف قطر است و چون نصف قطر باشد باید
موضع ملاقات ان با ر ط محیط دایره باشد همچنانکه موضع ملاقات اه با ا ح
نیز محیط دایره است پس ر ط مماس دایره است و هم چنین میگوئیم ح ط نیز
مماس دایره است زیرا که هر گاه عمود ه د بر ان اخراج کنیم ان عمود مساوی
ا ح اعنی اه نصف قطر است پس موضع ملاقات ان با ح ط محیط دایره است

پس ح ط مماس دایره است و بمثل این بیان ثابت میکنیم که ط ک نیز مماس است
پس مربع ر ک مربعی است که واقع است بر دایره اب ح د وهو المطلوب
ح می خواهیم در مربعی مثل مربع اب ح د دایره رسم کنیم پس تنصیف میکنیم
اب ا و را به ر ۱۰م۱ و ب ا به ۱۱م۱ اخراج میکنیم از دو نقطه ر ه دو عمود
ه ح ر ط تا تقاطع کنند بر ک زیرا که خارجند از خط ستوبیم و اصل میان ر ه
بر کمتر از دو قائمه و این تقاطع در داخل مربع
واقع می شود زیرا که ه ح چون موازی است با
اب و اح پس از مربع بیرون نمیرود مگر بر



ضلع ب ح و هم چنین ر ط چون موازی است با اد ب ح پس بیرون نمیرود از
مربع مگر بر ضلع د ح س باید تقاطع ه ح ر ط در داخل مربع واقع شود لهذا
مربع منقسم می شود بچهار سطح متوازی الاضلاع زیرا که در هر یک دو ضلع از ان
دو نصف است از دو ضلع مربع اصل که متساویند و دو ضلع دیگر چون مقابل ان
دو ضلع اند نیز متساویند ۳۴م۱ مثلا در سطح اک اه ار متساویند زیرا که دو نصف
دو خط متساویند و ه ک ک ر چون مقابلند با انها نیز متساویند پس اک
متوازی الاضلاع بلکه مربع است زیرا که زوایای ان قوائم اند و هم چنین است

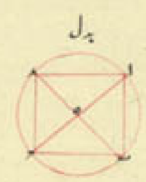
حکم

حکم در سه سطح دیگر پس چهار خط ک ه ک ر ک ح ک ط متساویند پس
پرگاه بر نقطه ک ببعد یکی از این چهار خط دایره ه ر ح ط رسم کنیم
مطلوب حاصل میشود و محرر گفته است بوجه دیگر میگوییم و اخراج میکنیم اولا دو
قطر مربع را پس منقسم میشود مربع بچهار مثلث متساوی زیرا که از اخراج
قطرین هر یک از دو زاویه متقابله تنصیف می شود ۳۴م۱ پس زوایای
که اضلاع مربع و انصاف قطرین با انها محیط شده هر یک نصف قائمه است
پس دو زاویه از هر یک از چهار مثلث مساوی دو زاویه هر یک از سه مثلث
دیگر است و یک ضلع هر یک نیز مساوی یک ضلع هر یک از سه مثلث دیگر است
پس بنا بر ۲۶م۱ چهار مثلث متساویند و اخراج میکنیم از نقطه تقاطع چهار
عمود ک ه ک ر ک ح ک ط بر چهار ضلع ۱۲م۱ پس بملاحظه ۲۶م۱
تساوی این عمودها را بیان می کنیم پس بر نقطه ک ببعد یکی دایره رسم میکنیم
تا مطلوب حاصل شود ط می خواهیم عمل کنیم بر مربعی مثل مربع اب ح د دایره
را مثل مربع اب ح د دایره را پس اخراج میکنیم دو قطر اح ب د را که بتقاطع
متقاطع اند بر ه و میگوییم اضلاع مربع متساویند و هشت زاویه که در نزد چهار نقطه
اب ح د بهم رسیده اند نیز متساویند اعنی هر یک نصف قائمه است ۳۲م۱

پس بنا بر ۲۶ م ۱ چهار خط ا ه ه ح ه د نیز مت ویند و بوجه دیگر چون هر یک از هشت زاویه نصف قائمه اند پس دو زاویه که بر قاعده هر یک از چهار مثلث واقع

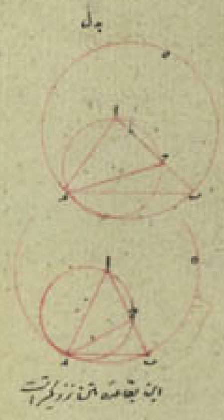
مت ویند مساوی با دو زاویه که بر قاعده هر یک از سه مثلث دیگر واقعند

پس بنا بر ۲۶ م ۱ دو ضلعی که وتر این دو زاویه اند مت ویند لهذا چهار خط مت ویند پس هرگاه بر نقطه بعد یکی از این چهار خط دایره



ا ب ح د رسم شود مطلوب حاصل می شود ی می خواهیم عمل کنیم مثلثی را که مت وی الساقین باشد و هر یک از دو زاویه قاعده ان دو مثل زاویه راس ان باشد پس فرض میکنیم که ا ب خط محدودی است وان را قسمت میکنیم بر ح بنحوی که سطح ا ب در ب ح مثل مربع ا ح باشد ۱۱ م ۱ ودایم میکنیم برا ببعد ا ب دایره ب ه د را و وصل میکنیم وتر ب د را مثل ا ح ۱ م ۴ و وصل می کنیم ا د را میگوئیم مثلث ا ب د مثلث مطلوب است و در جهت اثبات مطلوب وصل میکنیم ح د را و بر مثلث ا ح د دایره ا ح د را رسم میکنیم ۵ م ۴ و میگوئیم ب ا ب د دو خطی اند که خارج شده اند از نقطه ب بسوی دایره ا ح د و یکی

دایره را قطع کرده است و دیگری منتهی با ن شده است و سطح ا ب در ب ح مثل مربع ب د است که بمثل مساوی ا ح است



پس بنا بر ۳۶ م ۳ ب د مماس دایره ا ح د است و ح د از نقطه تماس اخراج شده است و دایره را قطع کرده است پس زاویه ح د ا مثل زاویه ب د ح است ۳۱ م ۳ و چون زاویه ح د ا را مشترک بگردانیم زاویه ب د ا یعنی زاویه ا د ب مثل جز زاویه ح د ا ح ا د است و این دو زاویه مساویند با زاویه ب ح د خارجه ۳۲ م ۱ پس زاویه ح ب د مساوی زاویه ح د ب است پس ب د یعنی ا د مساوی ح د است ۶ م ۱ و بوجه دیگر در بیان تساوی ا ح ح د میگوئیم زاویه ا در مثلث ا ب د مساوی زاویه ح د ب است از مثلث د ح ب ۳۱ م ۳ و زاویه در میان دو مثلث مذکور مشترک است پس باقی می ماند زاویه ا د ب یعنی زاویه ب ۵ م ۱ مساوی زاویه د ح ب ۳۲ م ۱ پس بنا بر ۶ م ۱ ب د یعنی ا د مساوی ح د خواهد بود و به هر حال چون ا د مساوی ح د باشد مثلث ا ح د متساوی الساقین خواهد بود و زاویه ا مساوی زاویه ح د ا خواهد بود ۵ م ۱ و زاویه ا مساوی

زاویه حـ د ب بود ۱۳ م ا پس هر یک از دو زاویه ا د ب ا ب د متساوی این شکل
زاویه ا ا ت وهو المطلوب و تحریر گفته است بوجه دیگر رسم میکنیم دایره ا ب حـ بر مرکز ه
بهر تقدیری که اتفاق افتد و تعیین میکنیم نقطه ا را بهر نحوی که باشد و بملاحظه ۵ م حـ
۵ ا م حـ و ۱۱ م ا اخراج میکنیم از نقطه ا خط ا د را بنحوی که مماس دایره باشد
و از اشکل قطره دایره میکنیم و وصل میکنیم د ب ه حـ را و رسم میکنیم بر ب بعد
ب حـ نصف دایره حـ ر ح را و نقطه ح در خارج ب د می افتد زیرا که ب ح
مساوی ب حـ است که ب حـ مساوی ا د است که ا د اطول است از د ب
۱ م حـ پس ب ح اطول است از ب د لهذا نقطه ح خارج از ب د واقع
می شود و اخراج میکنیم حـ د را تا ح و رسم میکنیم بر مرکز د و ببعد د ا قوس ا ر را
و این قوس قطع می کند قوس حـ ر ح را بر نقطه ر زیرا که د ا که نصف قطر
او است اعنی ح ب اطول است از حـ د پس نقطه ر بر ح و در ما بین ح ح
واقع میشود لهذا قوس حـ ر ح را بر نقطه که ر باشد قطع می کند و وصل میکنیم
ر حـ ر ب ر د را و ر ب که نصف قطر حـ ر ح است مساوی است با ر د که نصف
قطر ا ر است زیرا که ب حـ د ا که هر یک نصف قطر احد هما است متساویند بعمل
و اخراج میکنیم از عمود ر ط را بر ح حـ ۱۲ م ا و این عمود باید در ما بین د ب

واقع شود و الا در یک مثلث قائمه و منفرجه جمع شوند هم چنانکه وجدان ظاهر است پس
باین عمود د ب بر ط تنصیف میشود زیرا که در دو مثلث د ر ط ط ر ب دو زاویه
د ب ر ب د ر که بر قاعده مثلث متساوی الساقین واقعند متساویند ۵ م ا
و دو زاویه ط چون قائمه اند نیز متساویند لهذا دو زاویه باقیه اعنی دو زاویه
نیز متساویند و ایضا دو ضلع ر د ر ب متساویند و ضلع ر ط مشترک است پس بطریق
طریق یعنی بحواله هر یک از ۴ م ا و ۲۶ م ا تساوی دو مثلث مذکور ثابت
می شود لهذا ضلع ط ب مساوی ضلع د ط است پس د ب ضعف ب ط است
و چونکه زاویه ر ط حـ قائمه است باید زاویه ر ب حـ منفرجه باشد بدو وجه یکی آنکه
چون ر ط قائمه است ر ب ط حاده خواهد بود
پس ر ب حـ منفرجه است و دیگری آنکه چون
ر ط حـ قائمه زاویه داخله است در مثلث ر ط ب و ر ب حـ زاویه خارجه است از
مثلث مذکور پس اعظم از داخله خواهد بود پس باید منفرجه باشد و بنا بر ۱۲ م ۲
مربع ر حـ مساوی است با دو مربع ر ب ر حـ و ضعف سطح حـ ب در ب ط
اعنی سطح حـ ب در ب د که ضعف ب ط است لکن بنا بر ۳ م ۲
مربع ب حـ با سطح حـ ب در ب د مساوی سطح د حـ است در حـ ب پس مربع

ره مساوی است با مربع رب و سطح ده در دب و بنا بر ۳۵ م ح مربع رب اعنی
ده مساوی است با سطح حه در دب زیرا که دا و ده خارج شده از نقطهٔ د بدایرهٔ
اب ح و دا مماس دایره است و ده قاطع آن است پس مربع ره مساوی است
با سطح ده در دب و سطح ده در دب و بنا بر ۲ م ب دو سطح ده در دح
و ده در دب مساوی‌اند با مربع ده پس مربع ره مساوی است با مربع ده
پس دو خط ره و ده متساوی‌اند لهذا بنا بر ۵ م ۱ دو زاویهٔ ره د و ده ر متساوی‌اند
و زاویهٔ حده اعنی رب ح بجهت تساوی رب و ده مساوی است با دو زاویهٔ
ح رب و رح ب ۳۲ م ۱ و این دو زاویه متساوی‌اند ۵ م ۱ پس هر یک از دو
زاویهٔ حرد و حدر که دو زاویهٔ قاعدهٔ مثلث حرد متساوی الساقین‌اند
مساوی ضعف زاویهٔ ح اب است که زاویهٔ راس مثلث مذکور است و هو المطلوب.
و این مثلث اعنی مثلثی که هر یک از دو زاویهٔ قاعدهٔ آن دو مثل زاویهٔ رأس
آن باشد مشهور است بمثلث مخمس زیرا که زوایای آن مثل پنج زاویهٔ رأس آن است
یا می خواهیم در دایرهٔ مثل دایرهٔ اب ح مخمسی عمل کنیم و مراد از مخمس و مسدس
و امثال آنها متساوی الاضلاع و الزوایاست پس بنا بر ۱۰ م د مثلث
مخمسی را رسم کنیم و آن مثلث ده ر است و بنا بر ۲ م د در دایرهٔ اب ح مثلثی رسم
بکنیم

بکنیم که زوایای آن مساوی زوایای مثلث ده ر باشند و آن مثلث
اب ح است و تنصیف میکنیم دو زاویهٔ اب ح و اح ب بدو خط ب ط و ح ط
۹ م ۱ و وصل میکنیم اح ح ه اط ط ب میگوییم سطح اط ب ح
مخمس مطلوب است زیرا که پنج زاویهٔ ب اه اح ح ب ح ه اط ط
با یکدیگر متساوی‌اند زیرا که زاویهٔ اول مساوی زاویهٔ راس مثلث مخمس است
و هر یک از چهار زاویهٔ دیگر مساوی نصف یک زاویه است از دو زاویهٔ قاعدهٔ
مثلث مخمس که آن نصف مساوی زاویهٔ راس است پس پنج زاویه با یکدیگر
متساوی‌اند پس پنج زاویه نیز متساوی‌اند ۲۵ م ح و این پنج وتر این پنج قوس
نیز متساوی‌اند ۲۶ م ح و این پنج وتر پنج ضلع مخمس‌اند پس سطح اط ب ح
مخمسی است متساوی الاضلاع و هر یک از پنج زاویهٔ آن واقع شده است بر سه وتر
از پنج قوس متساوی پس بنا بر ۲۲ م ۱
زوایای آن نیز با یکدیگر متساوی‌اند و هو
المطلوب و محرر گفته است بوجه دیگر
فرض میکنیم که مرکز دایره ه است و از ه خ
بکنیم را اکیف اتفق و بنا بر رسم میکنیم

بر نقطه ر از ر از زاویه ا ر ب مجوفی که شکل یکی از ده زاویه قاعده مثلث مخمس باشد
و هم چنین رسم بر ا ر ب ر از زاویه ب ر ح که مثل ان باشد و تر ر از ح ر زاویه
ح ر ء که مثل ان باشد و تر ر ز ر ء زاویه ء ر ه که مثل ان باشد و چونکه زوایای
مثلث معادل دو قائمه اند ۲۳ م ا و زاویه راس مثلث مخمس دو خمس قائمه است
زیرا که چون هر یک از دو زاویه دو قاعده دو مثل زاویه راس است پس مجموع
سه زاویه این مثلث برابر پنج زاویه راس است
و چون این پنج زاویه معادل دو قائمه اند پس
هر یک خمس دو قائمه اند و چون هر یک دو قائمه
باشند باید دو خمس یک قائمه باشند پس زاویه راس که یکی از انهاست دو
خمس یک قائمه است پس زاویه ا ر ب که مثل یک زاویه است چهار خمس قائمه است و
چهار زاویه مذکوره که بر نقطه ر عمل نمودیم مساوی سه قائمه و خمس قائمه اند پس
زاویه ا ر ه باقیه که در نقطه ر بهم رسید نیز چهار خمس قائمه است زیرا که بسبب
۵ م ا جمیع زوایای حادثه در نقطه ر معادل چهار قائمه اند پس هر گاه ان
زوایا پنج باشند و چهار ان مساوی سه قائمه و خمس قائمه باشند باید زاویه
باقیه اعنی ا ر ه که تمام انهاست از چهار قائمه چهار خمس قائمه باشد پس پنج زاویه مذکوره

متساویه و پنج قوس که بر انها واقعند نیز متساویند ۲۵ م ح و پنج وتر انها نیز متساویه
۲۸ م ا پس هر گاه پنج وتر ا ب ب ح ح ء ء ه ه ا را وصل کنیم مخمس
متساوی الاضلاع بهم خواهد رسید و زوایای ان نیز متساویند زیرا که پنج مثلث
که بهم رسیده اند متساویند بجهت تساوی زوایا و اضلاع انها بر تناظر چنان
که وجه ان ظاهر است پس ده زاویه که در نزد نقاط ا ب ح ء ه بهم رسیده
متساویند و هر یک از پنج زاویه مخمس مرکب است از دو زاویه از این ده زاویه
متساویه پس پنج زاویه مخمس نیز متساویند و هو المطلوب یب می خواهیم بر
دایره شکل دایره ا ب ح ء ه مخمسی عمل کنیم پس بنا بر ۱۱ م ء مخمس ا ب ح
ء ه در ان رسم میکنیم و بنا بر ۱۵ م ح و ۱۱ م ء اخراج میکنیم از نقاط پنج زاویه
مخمس پنج خط که مماس دایره باشند و با یکدیگر بر نقاط ر ح ط ک ل ملاقات
کنند زیرا که هر خط از این خطوط از خطی بر کمتر از دو قائمه مثلا ح ل ب ل
خارج شده از ح ب بر کمتر از دو قائمه زیرا که هر یک از دو زاویه م ب ل م ح ل
قائمه است ۱۸ م ح پس هر یک از زاویه ل ب ح ل ح ب کمتر از دو
قائمه است و بر این قیاس است حکم سایر خطوط مذکوره و این پنج خط که مماس
دایره اند و با یکدیگر ملاقات کرده اند مخمس مطلوب است و از جهت اثبات مطلوب و رسم

میکنیم که مرکز دایره نقطه م است و ما بین ان و ما بین هر یک از ده نقطه که در
زاویه دو مخمس باشند وصل میکنیم و میگوییم چون ر ه ر ی از نقطه ر اخراج
شده اند و در دو جانب ر با دایره تماس کرده اند متساویند باتبانه ۲۵ م ح
و ایضا مربع ر م مساوی است با دو مربع
ح ر ح م و هم چنین با دو مربع ر ی ی م
پس هرگاه دو مربع ح م ی م متساویین
را بیندازیم باقی می ماند مربع ح ر مساوی مربع ر ی پس ر ح ر ی متساویند پس در
دو مثلث م ر ح م ر ی دو ضلع م ح م ی نیز متساویند و ضلع م ر مشترک است
پس زوایای این دو مثلث بر تناظر متساویند ۸ م ا پس هر یک از دو
زاویه ر م ح ر م ی نصف زاویه ح م ی است و زاویه ح م ی مساوی زاویه
ی م ه است ۲۶ م ح زیرا که دو قوس ح ی ی ه متساویند و بمثل این بیان میکنیم
که زوایای دو مثلث ی م ح ح م ه بر سبیل تناظر متساویند و زاویه ی م ح
نصف زاویه ی م ه است پس ی م ح مساوی زاویه ی م ر است لهذا در
دو مثلث م ی ر م ی ح دو زاویه ی م ح ی م ر متساویند و دو زاویه ی قائمه اند
۱۲ م ا و ضلع م ی مشترک است پس دو مثلث م ی ر م ی ح متساوی الاضلاع

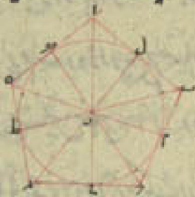
والزوایا اند بر تناظر ۲۶ م ا و بمثل این بیان ثابت میکنیم که ده مثلث دیگر
متساویند پس ده قاعده این ده مثلث متساوی اند و هر دو قاعده از این
ده قاعده ضلعی است از اضلاع مخمس پس اضلاع مخمس ک ل ر ح ط که بر
دایره واقع است متساویند و ایضا ده زاویه که هر دو از انها زاویه مخمس است
متساویند پس زوایای مخمس مذکوره نیز متساویند پس مطلوب ثابت است
و محرر گشته است بوجه دیگر اخراج میکنیم م ه را کیف اتفق و بنا بر ۱۵ م ح و
۱۱ م ا اخراج میکنیم از نقطه ا خط ا ر ح را بنحوی که مماس دایره باشد و بنا بر
۲۳ م ا عمل میکنیم بر نقطه م از خط ا م دو زاویه ا م ر ا م ح بنحوی که هر یک
مثل زاویه راس مثلث مخمس باشد و اخراج میکنیم م ر م ح را تا ملاقات
کنند با خط ر ح بر دو نقطه ر ح پس
زاویه ر م ح خمس چهار قائمه است
زیرا که مجموع زوایای حادثه در نزد
نقطه م مساوی چهار قائمه اند و زاویه راس مثلث مخمس دو خمس قائمه است
هم چنانکه در شکل یازدهم وجه ان مذکور شد پس دو زاویه راس مثلث مخمس
مخمس یعنی ر م ا ا م ح یعنی ر م ح خمس چهار قائمه است پس عمل میکنیم

چهار زاویه ح م ط ط م ک ک م ل ل م ر بنحوی که هر یک مساوی ر م ح
باشد پس دایره منقسم به پنج قوس متساوی ۲۵ م ح و جمیع اضلاع این
زوایا را مساوی م ح می کشیم و وصل میکنیم ط ح ط ک ک ل ل ر و میگوئیم
که پنج مثلث که بهم رسیده که قاعده هر یک ضلعی است از مخمس متساوی
الاضلاع والزوایا اند بر تناظر زیرا که پنج زاویه م در جمیع متساوی اند بعمل و دو
ضلع که محیط بر زاویه اند نیز متساوی اند در جمیع بعمل پس بنابر ۴ م ا یک ضلع باقی
که ضلع مخمس باشد و دو زاویه باقیه در جمیع علی سبیل التناظر متساوی اند و در
هر یک از پنج مثلث ان دو زاویه که هر یک از تلاقی ضلع مخمس و خطی که از
م بان اخراج شده است بهم رسیده است نیز متساوی اند مثلا در مثلث ر م ح
دو زاویه ر ح نیز با یکدیگر متساوی اند زیرا که در دو مثلث ح م ا ر م ا دو زاویه
م متساوی اند و دو زاویه ا چون قائمه اند ۱۰ ا م ح نیز متساوی اند و ضلع ا م مشترک است
پس بنابر ۲۶ م ا دو زاویه ح ر نیز متساوی اند و بر این قیاس حکم در باقی
مثلثات پس مجموع اضلاع مخمس متساوی اند و چون هر زاویه از ان مرکب است
از دو زاویه از ده زاویه که متساوی انها با جمیع زوایای ان نیز متساوی اند
پس جمیع مخمس مذکور متساوی الاضلاع والزوایات پس از جهت اثبات مماس

بودن

بودن اضلاع ان بر دایره تا مخمس بر دایره باشد اخراج میکنیم چهار عمود م ح م ب بنا بر
م ح م ی و میگوئیم هر یک از این عمودها مساوی است با م ا زیرا که در دو مثلث
ا م ح ح م ب دو زاویه ح متساوی اند و دو زاویه ا ب قائمه اند و ضلع ح م
مشترک است پس بنابر ۲۶ م ا دو عمود ا م ب م متساوی اند و بر این قیاس است
حکم در باقی عمودها و چون هر یک از این عمودها مساوی نصف قطر باشد
باید ملاقات ان با ضلع مخمس بر نقطه از محیط دایره باشد زیرا که اگر ملاقات در داخل
یا خارج دایره واقع شود عمود ثابت است و چون ملاقات عمودها با ضلع مخمس
نقطه از محیط دایره باشد باید ضلع مخمس مماس دایره باشد پس جمیع اضلاع مخمس مماس
دایره اند و هو المطلوب مح می خواهیم که در مخمس شکل ا ب ح د ه دایره رسم
کنیم پس بنابر ۹ م ا تنصیف میکنیم دو زاویه ح د به دو خطی که بر نقطه ر با
یکدیگر ملاقات کنند و بنابر ۱۲ م ا اخراج میکنیم از ر پنج عمود ر ح ر ط ر ک ر ل
ر م بر پنج ضلع مخمس و این عمودها متساوی اند زیرا که هر گاه وصل کنیم ر ب ر ا ر ه
در دو مثلث ر ح د ر ح ب دو ضلع ح د ح ب متساوی اند بجهة انکه دو ضلع
مخمس اند و ضلع ح ر مشترک است و دو زاویه ح متساوی اند بعمل پس بنابر
۴ م ا دو زاویه ح ب ر ح د ر متساوی اند و هر یک نصف زاویه مخمس است

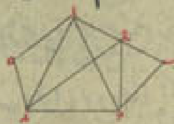
زیراکه ح د ر بعل نصف زاویه مخمس است پس ح ب ر که مساوی آن است نیز
نصف زاویه مخمس است و باقی می ماند زاویه ر ب ا نصف دیگر از زاویه



مخمس و ه ر ر ب نیز متساویند ۴ م ۱
و بمثل این بیان ثابت می کنیم که باقی
زوایا هریک نصف زاویه مخمس است
و خطوطی که تنصیف زوایای مخمس کنند متساویند واز این مبین می شود که ح ع
شلث که قواعد لها اضلاع مخمس است متساوی الاضلاع والزوایا اند بر تناظر
پس میگوییم در دو مثلث ح ر م ح ر ح دو زاویه ح متساویند و دو زاویه
ح م قائمه اند و ضلع ر ح مشترک است پس بنابر ۲۶ م ۱ دو عمود ر ح ر م
متساویند و بمثل این بیان میکنیم که باقی عمودها نیز با یکدیگر مساویند و با این
دو عمود نیز متساویند پس پرکار بر نقطه ر به بعد یکی از این عمودها دائره
ح ط ک ل م رسم کنیم مطلوب حاصل میشود و محرر گفته است که واجب است
بیان شود که هر خطی که منصف دو زاویه ح ه اند در داخل مخمس ملاقات
می کنند زیراکه اثبات مطلوب موقوف است بر آنکه نقطه ر که محل ملاقات
دو خط مذکور است در داخل مخمس باشد و طریق بیان آنست که میگوییم که هرگاه ح ر

اخراج شود

اخراج شود ممکن نیست که خروج آن از مخمس از ضلع اب باشد والا فرض میکنیم
که از نقطه ح از خط اب بیرون رود پس وصل میکنیم ح ح ع ح را می



گوییم که چون در دو ضلع مثلث ح ب ح
ح ع ح دو ضلع ح ب ح ه متساویند
و ه ح مشترک است و دو زاویه ح بعل
متساویند پس ح ب ح مساوی زاویه ح ع ح خواهند بود ۴ م ۱
و حال آنکه زاویه ح ب ح مساوی زاویه ح ه ا است زیراکه زوایای
مخمس با یکدیگر متساویند و این مستلزم تساوی جزء و کل است و آن
باطل است و هم چنین جایز نیست که خروج آن از نقطه ا باشد والا وصل
میکنیم ح ا ء ا را و میگوییم در دو مثلث ب ح ا ح ء ا دو ضلع ب ح ح ء
متساویند و ضلع ح ا مشترک است و دو زاویه ح بعل متساویند پس بنابر
۴ م ۱ زاویه ح ب ا مساوی زاویه ح ء ا خواهد بود و حال آنکه ح ب ا
مساوی زاویه ح ه ا است پس لازم می آید تساوی کل و جزء و آن
باطل است و بمثل این ثابت میکنیم که ح ر هرگاه اخراج شود از ضلع ع ه
بیرون رود از نقطه که در مابین ع ه باشد یا از نقطه ه بیرون رود مثلا

هرکاه از نقطه بیرون رود وصل میکنیم حه ب ه را و میکوئیم در دو مثلث

ب حه حی ه دو ضلع حب ح ی مت وینند و ضلع حه مشترک است

و دو زاویه ح بعل مت وینند پس بنابر ۴ م ۱ زاویه ح ی ه مساوی زاویه

ح ب ه خواهد بود و حال انکه ح ی ه مساوی ح ب ا است و هذا خلف

پس متعین شد که ح ر بعد از اخراج باید از ضلع اه بیرون رود و بمثل این

بیان ثابت می شود که ی ر هرکاه اخراج شود نمیتواند شد که از ضلع اه یا

ضلع ه ب بیرون رود و چون خروج ح ر ی ر از دو ضلع ا ب ا ه باشد پس

البته در داخل مخمس با یکدیکر تقاطع کنند و محرر کفته است بوجه دیکر در اثبات

اصل مطلوب یعنی عمل دایره در مخمس تخفیف میکنیم دو ضلع متجاور را چون

دو ضلع ح ی ی ه را بر دو نقطه ح ط و بنابر ۱ م ۱ اخراج میکنیم از این دو

نقطه دو عمود ح ر ط ر بر این دو ضلع و میکوئیم این دو عمود چون خارج

از خطی که واصل است میان ح ط بر کمتر از دو قائمه باید با یکدیکر ملاقات

کنند بنقطه و باید در داخل مخمس با یکدیکر ملاقات کنند بر نقطه مثل نقطه ر زیرا

که عمود ح ر نمیتواند شد که از مخمس بیرون رود و از ضلع ب ح یا از نقطه

ه الا لازم اید که در مثلث ر ح ح یا ب ح ح زاویه قائمه و منفرجه جمع شود زیرا

که هریکی از زوایای مخمس منفرجه است بجهت انکه مجموع زوایای ان معادل شش

قائمه است باعتبار انکه به سه مثلث منقسم میشود و اجتماع قائمه و منفرجه در مثلث

باطل است بهریکی از دو شکل ۱۷ م ۱ و ۳۲ م ۱ و بمثل این بیان ثابت میکنیم

که عمود ط ر جایز نیست که از مخمس بیرون رود بر ضلع ه ا یا بر نقطه ا پس

با وجود این اکر در داخل مخمس

این دو عمود با یکدیکر ملاقات نکنند

باید یا بر نقطه از ب ا ملاقات کنند

یا بعد از خروج انها از ب ا در خارج

ان با یکدیکر ملاقات کنند و بهر تقدیر نقطه ملاقات انها نظر بفرض نقطه ر است

و بهریکی از تقدیرین وصل میکنیم ر ی ر ه را و بر تقدیر دویم وصل میکنیم

نیز ر ب را و میکوئیم در دو مثلث ر ح ی ر ی ط دو ضلع ی ح ی ط متساوییند

بعل و دو زاویه ح ط قائمه اند و وتر هریکی از این دو قائمه است

باید ح ر ط ر نیز متساوی باشند زیرا که بنابر شکل عروس مربع ی ر مساوی

با دو مربع ح ر ح ی و هم چنین مساوی است با دو مربع ط ر ط ی و چون

ح ی ط ی مساوی باشند باید ح ر ط ر نیز با یکدیکر مساوی باشند پس بنابر

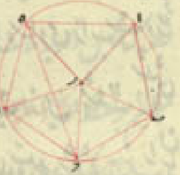
۴م۱ دو زاویه ر ی ح ر ی ط نیز متساوی باشند و هر یک از انها نصف
زاویه مجنس است و در دو مثلث ر ح ح ر ح ی دو ضلع ح ح ح ی نیز متساوی‌اند
و ضلع ح ر مشترک است و دو زاویه ح قائمه‌اند پس بنا بر ۴م۱ دو زاویه
ر ی ح ر ح ح متساوی‌اند و چون زاویه ر ی ح نصف زاویه مجنس است لهذا
ر ح ح که مساوی آن است نیز نصف زاویه مجنس است لهذا باقی می‌ماند
زاویه ر ح ب نیز نصف زاویه مجنس پس میگوئیم در دو مثلث ر ح ی
ر ح ب دو زاویه ح متساوی‌اند و دو ضلع ح ی ح ب متساوی‌اند و ضلع ر ح
مشترک است پس بنا بر ۴م۱ زاویه که بعض از زاویه مجنس است مساوی
خواهد بود با زاویه ح ب ر که زاویه مجنس است هرگاه تلاقی دو عمود بر نفس خط
ا ب واقع شود و اگر در خارج خط واقع شود ح ی ر که بعض زاویه مجنس است
اعظم خواهد بود از زاویه مجنس زیرا که زاویه ح ب ر بر این تقدیر که مساوی
ح ی ر است اعظم است از زاویه ح ب ا که زاویه مجنس است و مساوات جزء
و کل با اعظمیة جزء از کل که محال است و این محال ناشی شده است از فرض
ملاقات دو عمود مذکور اعنی ح ر ط ر بر خط ا ب یا در فوق ان پس باید این
مفروض محال باشد و ملاقات دو عمود در داخل مجنس باشد بر نقطه ر لهذا اخراج
میکنیم

میکنیم از ر سه عمود دیگر به سه ضلع دیگر بنحوی که در اصل کتاب مذکور شده است و این عمودها
را بیان می کنیم مثلا باید از انکه سه عمود ر م ر ل ر ک را از نقطه ر به سه ضلع دیگر اخراج
کنیم که مجموع پنج عمود شود بنحوی که در اصل کتاب مرسوم است میگوئیم در دو مثلث ر ی
ط ر ح ی دو ضلع ی ط ی ح متساوی‌اند و دو زاویه ح ط قائمه‌اند و ر ی چون وتر
هر یک از این دو قائمه است بنحوی که مذکور شد ثابت میکنیم که دو ضلع دیگر یعنی
دو عمود ر ح ر ط متساوی‌اند پس تساوی این دو عمود ثابت شد و بملاحظه ۴م۱
تساوی دو مثلث مذکور نیز ثابت می شود پس تساوی دو زاویه ی ثابت میشود
که هر یک از دو زاویه ی نصف زاویه مجنس است پس تساوی دو مثلث ی ح
ح ر ح را بیان میکنیم و کیفیت بیان ظاهر است و از تساوی انها ثابت می شود که
زاویه ر ی ح ر ح ح متساوی‌اند و چون ر ی ح نصف زاویه مجنس است پس باقی می‌ماند
ر ح ب نیز نصف زاویه لهذا دو زاویه ح متساوی‌اند و دو زاویه پس میگوئیم
در دو مثلث ر ح ح ر ح م دو زاویه ح متساوی‌اند و دو زاویه ح م قائمه‌اند و ضلع
ر ح مشترک است پس بنا بر ۲۶م۱ دو عمود ر ح ر م نیز متساوی‌اند و بنظیر ان
اثبات میکنیم که جمیع پنج عمود با یکدیگر متساوی‌اند پس هرگاه بر نقطه ر ببعد یکی از این
عمودها دایره رسم کنیم مطلوب حاصل میشود و بوجه دیگر در بیان اصل مطلوب اعنی

عمل دایره بر مخمس اخراج میکنیم ضلع اب را تا نقطه ح و بنا بر ۳۲ م ح رسم میکنیم بر اب قطعه
قطعه که قابل زاویه ح ب ه باشد و ان قطعه ا ر ب است و ان قطعه را تنصیف
میکنیم بر نقطه ر ۲۹ م ح و وصل میکنیم را
ر ب را میکوئیم دو زاویه ر ب ا ر ا ب
باهم مساوی زاویه ح ب اند که دو زاویه
مذکوره تمام زاویه ا ر ب اند از دو قائمه و ح ب ا تمام زاویه ح ب ه است از دو
قائمه و ا ر ب ه ب ه متساویند بعمل زیرا که قطعه ا ر ب که قطعه بود که قابل زاویه ح ب ه
باشد و زاویه که در این قطعه واقع است زاویه ا ر ب است پس ان مساوی ح ب
ه است و چون این دو با یکدیگر متساوی و دو زاویه ر ب ا ر ا ب تمام انها
باشد از دو قائمه و ح ب ا تمام دیگری باشد از دو قائمه پس دو زاویه ر ب ا ر ا ب
با یکدیگر متساویند ۲۱ م ح و ۵ م ا پس هر یک از انها نصف زاویه مخمس است
زیرا که مجموع انها مثل زاویه ح ب ا است که زاویه مخمس است پس باقی ماند
هر یک از دو زاویه را ه ر ب ح نصف زاویه مخمس و وصل میکنیم ر ح ر ی ر ه را
و بیان میکنیم تساوی پنج مثلث که در مخمس واقعند مثلا میکوئیم در دو مثلث ر ا ب
دو زاویه ا ب ر ر ب ح متساویند پس بنا بر ۴ م ا این دو مثلث متساویند و

دو زاویه ر ا ب مساوی زاویه ر ح ب است و ر ا ب نصف زاویه مخمس است
پس ر ح ب نیز نصف زاویه مخمس است پس ر ا ه مساوی ر ا ب است و ر ح ی
مساوی ر ح ب است پس بنحو مذکور تساوی هر یک از این دو مثلث را با مثلثی
که بجوار ان است بیان می کنیم و بر این قیاس مساوات جمیع مثلثات خمسه را بیان
میکنیم پس اخراج میکنیم از ر پنج عمود را بر پنج ضلع مخمس و بنحوی که مذکور شد یعنی
بملاحظه ۲۶ م ا تساوی این پنج عمود را اثبات میکنیم و بر نقطه ر ببعد یکی از انها دایره
رسم میکنیم تا مطلوب حاصل شود و مخفی نماند که واجب است که در این قضیه اخر بیان
شود که نقطه ر در داخل مثلث واقع میشود زیرا که اثبات مطلوب موقوف بر ان است
و بیان ان بانیطریق است که میکوئیم هر گاه بر نقطه ح واقع شود لازم می اید که در
در مثلث ا ح ب ح ا که وتر زاویه ح ب منفرجه است بجهة انکه زاویه مخمس منفرجه است
مساوی ح ب باشد که ضلع زاویه منفرجه است و این باطل است و اگر بر نقطه ی یا در
خارج ان واقع شود بنحوی که ر خط ب ر ب ح شود یا با ان بزاویه در خارج مخمس
محیط شوند باز محذور مذکور لازم می اید و هم چنین از وقوع بر نقطه ی یا ضلع ح ی
یا در خارج ان یا بر نقطه ه یا بر یکی از ضلع ه ا ه ح یا در خارج انها واقع شود مستلزم
نوع محذوری است که بعد از تامل ظاهر است پس باید در داخل مخمس واقع شود و هو المطلوب

نـد می خواهیم که در جسمی شکل مخمس ا ب ج



د ه دایره رسم کنیم پس بنا بر ۹ م ا
منصف میکنیم دو زاویه ج د را بدو خطی که
بایکدیگر ملاقات کنند بر نقطه ر اعنی دو خط
ج ر د ر و اخراج میکنیم از ر ب ر ا ر ه تا پنج مثلث حاصل شود و شکی نیست که این
مثلثات بایکدیگر متساوی‌اند مثلا دو مثلث ر ج ر ب دو ضلع د ج ج ب متساویند
و ضلع ج ر مشترک است و دو زاویه ج بعمل متساویند پس دو مثلث متساویند ۴ م ا
و بانیطریق تساوی جمیع مثلثات را ثابت میکنیم پس جمیع اضلاع محیطه بنقطه ر متساویند
پس ببعد یکی از این اضلاع دایره ا ب ج د ه را بر مجموع اضلاع رسم کنیم مطلوب
حاصل شده خواهد بود و محرر گفته است بوجه دیگر وصل میکنیم ا ج ا د را و بر مثلث ا ج د
دایره ا ب ج را رسم میکنیم ۵ م ۴ و میگوییم این دایره محیط بمخمس است و بر آن
واقع است زیرا که مخمس منقسم میشود به سه مثلث پس زوایای مخمس معادل شش قائمه اند
و یکی از زوایای آن معادل یکقائمه و خمس قائمه است پس زاویه ا ب ج از مثلث
مذکور معادل قائمه و خمس قائمه است پس هر یک از دو زاویه دیگر اعنی ب ا ج
ب ج ا دو خمس قائمه است زیرا که این زاویه بجهت تساوی ب ج ب ا متساویند و بشکل

این چنان

این چنان زاویه ه ا د نیز دو خمس قائمه است پس باقی می ماند زاویه ج ا د نیز
دو خمس قائمه پس جمیع زاویه ب ا ه چهار خمس قائمه است و زاویه ب ا ه با زاویه
ب ج د معادل دو قائمه اند بدو جهت یکی آنکه دو زاویه متقابله اند از ذی اربعه
اضلاع ا ب ج د پس باید متساوی باشند ۲۱ م ج و دیگری آنکه ثابت شد
زاویه ا چهار خمس قائمه است و زاویه ب ج د یکقائمه و خمس قائمه است پس هر دو
معادل دو قائمه اند لهذا باقی می ماند دو زاویه ب ج ا د ه ج معادل دو قائمه بدو
وجه یکی آنکه دو متقابله دیگر از ذی اربعه اضلاع



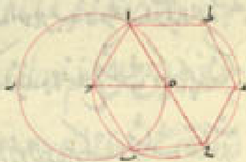
مذکور اند دوم آنکه زوایای دو مثلث معادل چهار
قائمه اند پس بعد از اسقاط دو قائمه از زوایای
دو مثلث ا ب ج ا د ج دو زاویه ا ب ج ا د ج باقیه نیز دو قائمه اند و بعد از ثبوت این
مقدمات میگوییم باید دایره بنقطه د بگذرد که اگر بآن نگذرد باید بنقطه دیگر بگذرد که
غیر د باشد از خط ا د پیش از اخراج یا بعد از اخراج پس بنا بر اول ا د را قطع خواهد
کرد بر نقطه ر و در داخل مخمس و بنا بر ثانی از ا قطع خواهد کرد بر نقطه ر در خارج مخمس
هم چنانکه در این شکل مرسوم است پس وصل میکنیم ر ج را و میگوییم در ذی اربعه اضلاع
ا ب ج ر زاویه ا ر ج که تمام ا ب ج است از دو قائمه ۲۱ م ج مساوی است با زاویه

اح از ذی اربعه اضلاع اب حد که ان نیز تمام اب حد است از دو قائمه ۲۱ ح
پس لازم می اید که زاویه د خارجه از مثلث اح ر مساوی ر داخله باشد
واین باطل است ۲ ام ا وبمثل این بیان ثابت میکنیم که دایره باید بنقطه
ه نیز بگذرد یعنی وصل میکنیم ب ه ب د را و میگوییم زاویه اب ه دو خمس
قائمه است پس باقی می ماند زاویه د ب ه نیز دو خمس قائمه پس جمیع زاویه
ح ب ه چهار خمس قائمه است و ح ب ه با ح د ه معادل دو قائمه اند پس باقی
بماند ب ح د با ب ه د نیز معادل قائمه پس دایره مرور می کند بنقطه ه و الا
باید مرور کند بنقطه که غیر ه باشد و قطع کند ب ه را قبل از اخراج یا بعد از ان
بر نقطه ر پس وصل میکنیم د ر را و میگوییم زاویه ب ر د که تمام ب ح د است
از دو قائمه مساوی زاویه ب ه د است و از این لازم می اید که ت وی
خارجه و داخله مثلث واین باطل است پس باید دایره بنقطه بگذرد و چون ثابت
شد که دایره مرسومه بر مثلث اب ح که بسه نقطه اب ح گذشته بود بنقطه د و
نیز میگذرد پس ثابت شد که دایره مذکوره بر مخمس رسم شده است وهو المطلوب
و مخفی نماند که می توان بیان مرور دایره بنقطه د و ه بوجه دیگر نمود بانطریق
که میگوییم هرگاه دایره بنقطه د بگذرد و بنقطه ر بگذرد لازم می اید ت وی ح

زاویه

زاویه ب ح ر ب ح د که یکی کل است و دیگری جزء زیرا که هر یک از انها تمام
زاویه ب اد است از دو قائمه باعتبار انکه هر یک مقابل ب اد است در ذی اربعه
اضلاعی و بر این قیاس است بیان مرور دایره بنقطه ه
یه
می خواهیم عمل
کنیم در دایره مسبعی را و فرض میکنیم که دایره اب ح ت و قطر ان اح ت
و مرکز ان ه است و رسم میکنیم بر ح بعد ح ه دایره اب ر را و وصل میکنیم اه
را و اخراج میکنیم انها را تا ح ط و وصل میکنیم اوتار اح ح ب ب ح ح
د د ط ط ا را و میگوییم باین شش وتر که بیکدیگر بر شش نقطه مذکوره متصل شده اند
مسدس مطلوب تمام میشود زیرا که دو مثلث اه ح ب ه ح متساوی الاضلاع اند
یعنی اضلاع هر یک بایکدیگر مساوی و مساوی اند با اضلاع مثلث دیگر همچنان که
بملاحظه ا م ا مبین می شود پس هر یک از زوایای هر یک دو ثلث قائمه است
۵ م ا و ۳۲ م ا پس زاویه د ه ط که مقابل زاویه ب ه ح است مساوی
ان است ۱۵ م ا دو ثلث قائمه است پس باقی می ماند زاویه اه ط نیز دو ثلث
قائمه زیرا که چون از تمام مجموع دو زاویه اه ح ط ه د است از دو قائمه و مجموع
این دو زاویه معادل چهار ثلث قائمه اند پس ان مساوی دو ثلث قائمه است
و ایضا از تمام مجموع اه ب است از دو قائمه و اه ب چهار ثلث قائمه است پس

ان دو مثلث قائمه است پس ثابت شد که هر یک از چهار زاویه ب ه ح ه ح ه ا
اه ط ط ه ی دو مثلث قائمه است پس این چهار با یکدیگر مساوی‌اند و چون ح ه ح ه
مساوی اه ط است و ح ه ی مساوی اه ح است ۱۵ ا پس شش زاویه که
محیط بنقطه ه اند با یکدیگر مساوی‌اند پس بنابر ۲۵ ج شش قوس که بر آن شش
زاویه واقع شده اند متساوی‌اند و بنابر ۲۸ ج اوتار این قوسها نیز متساوی‌اند
پس این شش وتر که با یکدیگر در شش نقطه ملاقات کرده اند و دایره ه بر این شش
نقاط مرور کرده است مسدسی است متساوی الاضلاع که در دایره واقع شده است



و زوایای آن نیز متساوی‌اند زیرا
که هر یک واقع است بر چهار قوس از
شش قوس متساوی پس هر یک از
شش زاویه واقع است بر قوسی که
مساوی است با هر یک از پنج قوس که بر هر یک یکی از پنج زاویه دیگر واقع است
پس شش زاویه با یکدیگر متساوی‌اند ۲۶ ا پس ثابت شد که مسدس مذکور
متساوی الاضلاع والزوایاست وهو المطلوب و ممکن است که عمل کنیم بر ...
و عمل کنیم دایره در مسدسی و عمل کنیم بر مسدسی هم چنانکه در مخمس بیان شد و علی

الاجال

الاجال بیان اول باین طریق است که عمل کنیم در دایره مسدس ا ب ح د ه و را و
از نقاط شش زاویه اخراج کنیم شش خط که مماس دایره باشند و ملاقات کنند با یکدیگر
بر شش نقطه ی ح ط ک ل ... پس حاصل میشود مسدس و مرکز را م فرض میکنیم و وصل
میکنیم میان آن و میان دوازده نقطه که عبارت است از زوایای هر دو مسدس و
باقی بیان از انچوی که در شکل ۱۲ از انتقاله گذشت تمام میکنیم و بیان دویم باین طریق
که تنصیف میکنیم دو زاویه از مسدس که با یکدیگر متجاور باشند بدو خطی که با یکدیگر
داخل مسدس ملاقات می کنند البته و از ملتقای این دو خط عمودها بر اضلاع مسدس
می کشیم و متساوی آن عمودها را اثبات میکنیم و ببعد یکی از انها دایره رسم میکنیم و آن
دایره مطلوبه است هم چنانکه در شکل ۱۳ از انتقاله تفصیل انچه مذکور شد ظاهر میشود و
بیان سیم باین طریق است که تنصیف میکنیم دو زاویه مجاور از مسدس را بدو خطی که
ملاقات کنند در داخل مسدس و وصل میکنیم ما بین ملتقای انها و زوایای مسدس
شش عمود متساوی آن عمودها را بیان میکنیم و ببعد یکی از انها دایره رسم میکنیم و آن
دایره مطلوب است بنحوی که تفصیل آن در شکل ۱۴ ظاهر میشود و محرر گفته است که اگر
خواسته باشیم که عمل کنیم در دایره مسدس را بدون آنکه قطر را اخراج کنیم اخراج می
میکنیم ه ا را کیف اتفق و عمل میکنیم بر ان مثلث ه ا ح که متساوی الاضلاع است پس نقطه

جه بر محیط دایره واقع میشود بجهت تساوی ه اه جه و بنا بر ۲ د ط عمل میکنیم بر اه زاویه
که مساوی زاویه اه جه باشد و ان زاویه اه ط است و بر طه نیز زاویه عمل میکنیم
که مساوی ان باشد و هم چنین تا شش زاویه تمام شود و این شش زاویه چون هر یک
دو ثلث قائمه است متساوی‌اند پس وصل میکنیم شش وتر را تا شکل مسدس تمام شود و
تساوی انها را بنحو مذکور ثابت میکنیم تا مطلوب حاصل شود یو می خواهیم عمل کنیم یو
در دایره مثل دایره اب جه شکلی که ذو خمسه عشر اضلاع باشد یعنی پانزده ضلع داشته
باشد و اضلاع ان با یکدیگر متساوی باشند پس بنا بر ۱۱ م د و ۲ م د رسم میکنیم در
دایره دو وتر اب اجه را که اول مثل ضلع مخمس متساوی الاضلاع باشد که در ان
دایره واقع می شود و دوم مثل ضلع مثلث متساوی الاضلاع باشد که در ان دایره
واقع میشود پس هرگاه توهم کنیم انقسام محیط دایره به پانزده قسم متساوی قسم
از این پانزده قسم در قوس اب واقع میشود زیرا که چون وتر اب ضلع مخمس است که
در ان دایره واقع می شود باید ان قوس خمس دایره باشد که به پانزده قسم متساوی
منقسم شده است پس مشتمل است بر سه قسم از ان پانزده قسم و پنج قسم از این
پانزده قسم در قوس اجه واقع میشود زیرا که وتر ان چون ضلع مثلث است که در ان
دایره واقع میشود باید ان قوس ثلث دایره باشد که منقسم به پانزده قسم شده است

پس مشتمل است

پس مشتمل است بر پنج قسم از ان پانزده قسم و چون در اجه پنج قسم واقع شود



و سه قسم از این پنج قسم در اب
واقع شود باید دو قسم از ان در بجه
واقع شود و لهذا بنا بر ۲۹ م ج بجه را
تنصیف میکنیم بر د و میگوئیم هر یک از
دو قوس ب د و د جه یک قسم است از پانزده قسم پس وصل میکنیم وتر این
دو قوس را یعنی دو خط د ب و د جه و میگوئیم این دو خط دو ضلع است از شکلی
که مطلوب ماست یعنی شکلی که مشتمل بر پانزده ضلع متساوی باشد و زوایای
ان نیز متساوی باشد و چون بملاحظه شکل ا م د علی التوالی و الی در پی
مثل این دو ضلع را در دایره رسم کنیم تا بجائی که نقطه ا باشد برسیم
شکل مطلوب تمام میشود و وقوع ان در دایره و تساوی اضلاع ان ظاهر
شد و وجه تساوی زوایای ان نیز ظاهر است و بملاحظه همین شکل با اعانت
بعضی اشکال سابقه ممکن است که عمل شود مثل این شکل بر دایره و ممکن است
عمل شود دایره در مثل این شکل یا بر مثل ان تمت المقالة الرابعة بعون الله
سبحانه و مخفی نماند که از انواع مضلعات اقلیدس پنج نوع را یعنی مثلث و مربع

ومخمس ومسدس وذو خمسة عشر اضلاع را اثبات کرده است و دو قسم اول را در مقاله
اول اثبات کرد و چون اثبات مخمس موقوف بود بر عمل مثلث مخمس لهذا بعد از
تمکن از عمل ان در اینمقاله یعنی مقاله چهارم مخمس را نیز در اینمقاله اثبات
نمود و چونکه عمل مسدس موقوف بود بر اثبات انکه نصف قطر هر دایره مساوی
وتر مسدس ان دایره است لهذا بعد از تمکن از اثبات مذکور در مقاله چهارم
مسدس را نیز در اینمقاله اثبات نمود و چونکه اثبات ذی خمسة عشر اضلاع
یعنی مضلعی که بان پانزده ضلع محیط شود موقوف بود بر عمل مثلث متساوی
الاضلاع در دایره تا بیک ضلع دایره به سه قسم منقسم شود و عمل مخمس نیز تا بیک
ضلع ان یکقسم از سه قسم به پنج قسم منقسم شود بنحوی که مذکور شد لهذا بعد از
تمکن ان در مقاله چهارم اثبات ذی خمسة عشر اضلاع را نیز در اینمقاله اثبات
نمود و باقی مضلعات اقلیدس متعرض اثبات انها نشده است بجهت عدم
تمکن از اثبات مقدماتی که عمل باقی مضلعات موقوف بران است مثلا
اثبات مسبع چون موقوف بود بر عمل مثلث مسبع یعنی مثلثی که هر یک از دو
زاویه فوق قاعده سه برابر زاویه راس باشند و اصول اقلیدس بعمل چنین
مثلثی نمی نمود لهذا متعرض اثبات مسبع نشده و هم چنین اثبات متسع موقوف بود.

یا بر عمل

یا بر عمل مثلث متسع یعنی مثلثی که هر یک از دو زاویه قاعده ان چهار برابر زاویه
راس ان باشند یا بر عمل مثلثی که هر یک از سه زاویه ان منقسم به سه قسم
متساوی باشد و اصول اقلیدس بعمل هیچ یک از این دو مثلث نیز نمی نمود
لهذا متعرض اثبات متسع نیز نشده و هم چنین در باقی مضلعات و اصحاب
مخروطات اگرچه باعانت قطوع مخروطات اثبات مسبع و متسع را کرده اند
متعرض اثبات سایر مضلعات نشده اند و بعضی گفته اند بعد از تمکن از عمل مثلث
میتوان بتضعیف ان مسدس را رسم نمود و بتضعیف ان ذو اثنی عشر
قاعده یعنی شکلی که بان دوازده ضلع محیط شوند رسم نمود و هکذا الی غیر النهایة
و بعد از تمکن از عمل مربع میتوان بتضعیف مثمن را و ذو ستة عشر قاعده و هکذا
الی غیر النهایه رسم نمود و بعد از تمکن از عمل مخمس معشر را و ذو عشرین قاعده
و هکذا الی غیر النهایه میتوان رسم نمود و مخفی نیست که این قول ظاهر رایی

المقالة الخامسة
۲۵ شکلا

ندارد مقاله پنجم و اینمقاله مشتمل است بر بیست و پنج شکل و صاحب کتاب
قبل از شروع در بیان اشکال مصادرات چند ایراد نموده است اول انکه هر گاه دو
مقدار باشد که یکی اصغر باشد و یکی اعظم و اصغر مقدر اعظم باشد یعنی
بکم کردن اصغر از اعظم چند مرتبه اعظم معدوم شود و از ان چیزی که کمتر از

اصغر باشد باقی نماند در این صورت اصغر را جزء اعظم میگویند و اعظم را دو
اضعاف و امثال آن میگویند یعنی منقسم میشود به اقسام متساویه که هر یک
مساوی اصغر است و دوم نسبت اینیة یکی از دو مقدار متجانس است در نزد دیگری
یعنی چندیت احدهما و چه قدر بودن آن در نزد مقدار دیگر و حاصل آنست
که نسبت معنی یا حالیت در کمیت دو مقدار که احدهما را در نزد دیگری تقدیر
و تعیین می کند مثلا هرگاه بگوییم دو نصف چهار است نصف که نسبت است
معنی است در کمیت مقادیر که دو را نظر به چهار تقدیر و تعیین نموده است چون
از این معنی سوال بلفظ ای می شود لهذا صاحب کتاب تعبیر از آن باینیت
کرده است و در نسخه ثابت چنین است که نسبت اضافه ایست در قدر که در
میان دو مقدار متجانس است و این تعبیر نزد اوج بتعبیر اول است زیرا که
اضافه احد مقدارین به دیگری در مقدار به نسبت به چندیت و چه قدر بودن
که سوال از آن بلفظ ای می شود و اظهر آنست که گفته شود نسبت قیاس
کمیت احد مقدارین متجانسین است بکمیت مقدار دیگر و تقیید مقدار
بمتجانسین بجهت آن است که ثبوت نسبت در میان مقادیریست که از جنس
واحد باشند مثل خط و خط و سطح و سطح و جسم و جسم و عدد و عدد و در میان دو

مقدار

مقدار که در جنس مخالف یکدیگر باشند چون خط و سطح یا خط و عدد نسبت
متحقق نمیشود همچنانکه وجه آن ظاهر است سیم تناسب عبارتست از تشابه نسبت
یعنی هرگاه در میان دو مقدار نسبتی باشد که آن نسبت بعینها در میان دو مقدار
دیگر باشد میگویند این دو مقدار اول و دو مقدار ثانی متناسب است و دو مقدار
اول متناسب اند با دو مقدار دوم یعنی متشابه اند در نسبت و از آنچه مذکور شد
معلوم شد که تشابه در نسبت در کمتر از سه مقدار یافت نمی شود هم چنانکه بعد از این
مذکور می شود چهارم مقادیری که در ما بین اینها نسبت متحقق میشود مقادیری اند
که ممکن باشد که بعضی بتضعیف از بعض دیگر زیاده تر شوند پس تحقق نسبت منحصر است
در ما بین مقادیر متجانسه مثل دو خط یا دو سطح و در مقادیر غیر متجانسه مثل خط و
سطح نسبت یافت نمیشود زیرا که زیاده شدن احدهما بر دیگری بتضعیف ممکن
ندارد مقادیری که بر نسبت واحده اند یعنی نسبت اول بدوم مثل نسبت سیم است
بچهارم و اینها را مقادیر متناسبه میگویند مقادیری چند اند که هرگاه اضعاف
اول و سیم هر قدر که ممکن باشد الی غیر النهایه بمراتب متساویه گرفته شود یعنی عدد
اضعاف اول مثل عدد اضعاف سیم گرفته شود و عدد اضعاف دوم و
چهارم نیز بقدر امکان بمراتب متساویه گرفته شود یعنی عدد اضعاف دوم که

که افزوده شده مساوی عدد اضعاف چهارم باشد که افزوده شده است اعم از انکه این
عدد یعنی عدد اضعاف دوم و عدد اضعاف چهارم که با یکدیگر مساوی‌اند مساوی
باشند با عدد اضعاف اول و عدد اضعاف سیم که با یکدیگر مساوی‌اند یا زاید باشند
بر ان یا ناقص باشند از ان و حاصل ان است که عدد اضعاف هر یک از اول و سیم
با یکدیگر مساوی باشند و هم چنین عدد اضعاف هر یک از دوم و چهارم نیز با یکدیگر مساوی
باشند اما تساوی عدد اول یعنی عدد اضعاف اول و سیم با عدد دوم که عدد
اضعاف دوم و چهارم باشد لازم نیست و بالجمله مقادیر بر نسبت واحده
ان است که بعد از اخذ اضعاف اول و سیم و اضعاف دوم و چهارم بنحو مذکور
همیشه اضعاف اول و سیم یعنی احاد اضعاف اول و سیم با هم یا زاید باشند بر احاد
اضعاف دوم و چهارم با هم یا ناقص باشند از ان یا مساوی باشند با ان و
حاصل ان است که چون بنا بر اخذ اضعاف بر نهج مذکور احاد اضعاف اول نسبت
با احاد اضعاف دوم و احاد اضعاف سیم نسبت با احاد اضعاف چهارم
خالی از یکی از این سه صورت نیست مثال صورت زیادتی ۱۶ و ۸ و ۱۴ و ۲
هرگاه عدد اضعاف اول و سیم یعنی ۱۶ و ۵ مساوی باشد با عدد اضعاف
دوم و چهارم یعنی ۸ و ۲ یا زاید باشد بر ان زیرا که بر هر یک از این دو تقدیر ثابت است

که عدد

که عدد احاد اضعاف اول و سیم زیاده‌تر است از عدد احاد دوم و چهارم و مثال صورت
نقصان ۲ و ۱۴ و ۸ و ۱۶ البته بشرط انکه عدد اضعاف اول و سیم مساوی باشد با عدد
اضعاف دوم و چهارم یا کمتر باشد از ان زیرا که بر هر یک از این دو شرط ثابت
که احاد اضعاف اول و سیم ناقص است از احاد اضعاف دوم و چهارم و مثال
صورت تساوی یکی از دو مثال مذکور است بشرط انکه در مثال اول عدد اضعاف
دوم و چهارم دو برابر اضعاف اول و سیم اخذ شود و در مثال دوم بعکس شود یعنی عدد
اضعاف اول و سیم دو برابر عدد اضعاف دوم و چهارم اخذ شود و باقی حال زیادتی
یا نقصان یا مساواة احاد اضعاف اول و سیم نسبت با احاد اضعاف دوم و چهارم
بشرط تساوی مرات در اول و سیم ۴ و ۲ در دوم و چهارم که موجب تناسب این
چهار مقدار است در وقتی است که هر یک از زیاده و نقصان و مساواه بر ولاء و توالی
یعنی پی در پی اخذ شود با همیشه که احاد اضعاف اول مثلا زاید بر احاد اضعاف
دوم باشد نه بر اضعاف چهارم مثلا و اضعاف سیم زاید بر اضعاف چهارم باشد
نه بر اضعاف دوم مثلا و هم چنین است حکم در نقصان و تساوی پس اگر با وجود تساوی
مرات در اول و سیم و در دوم و چهارم احاد اضعاف اول زاید بر احاد اضعاف
دوم باشد اما احاد اضعاف سیم زاید بر احاد اضعاف چهارم نباشد مثل ۶ و ۲ و ۵

ودا در اینصورت اعاد سیم و چهارم باهم زاید بر اعاد دوم و چهارم نخواهد بود و این مقادیر
بر نسبت واحده نخواهند بود بلکه نسبت اول بدوم اعظم است از نسبت سیم بچهارم
و بر این قیاس است حکم نقصان و است وی پنجم اقل مقادیری که در میان انها تناسب
واقع میشود سه مقدار است یعنی در کمتر از سه حد نمیتواند شد که تناسب واقع شود و در سه
که واقع شود یکی باید مکرر شود و سبب در انکه تناسب در کمتر از سه حد متحقق نمیشود انست
که تناسب عبارتست از تشابه و است وی نسبت و است وی و تشابه فرع اثنینیت است
پس باید لااقل دو نسبت متحقق شود تا مناسبت در ما بین انها یافت شود و تحقق دو نسبت
موقوف است بر وجود چهار حد زیرا که تحقق نسبت بدون دو حد متصور نیست و در ما بین
حد زیادتر از یک نسبت یافت می شود پس تحقق دو نسبت متباینه که در تناسب لازم است
موقوف بر چهار حد است پس اگر حد دوم مساوی حد سیم باشد یکی در دو نسبت مشترک
خواهد بود و سه حد کافی خواهد بود و الا چهار حد لازم خواهد بود ششم هر گاه سه مقدار
متناسب باشند بر توالی و پی در پی یعنی اول بدوم مثل نسبت دوم باشد بسیم باید
نسبت اول بسیم نسبت اول باشد بدوم مثناة بالتکریر و مراد از نسبت مثناة
بالتکریر انست که ان نسبت در نفس خود ضرب شود پس مطلوب ان است که نسبت
اول بسیم نسبت اول بدوم است هر گاه این نسبت اول بدوم در نفس خویش

ضرب شود

ضرب شود مثلا نسبت دو بچهار مثلث نسبت چهار است بهشت و نسبت دو بچهار نسبت
نصف است پس میگوئیم نسبت دو بهشت نسبت نصف نصف است که در نفس خود ضرب شود
و نصف که در نفس خود ضرب شود نصف نصف می شود پس نسبت دو بهشت نسبت نصف
نصف است و اطلاق مثناة بالتکریر بر نسبتی که در نفس خود ضرب شود بجهة ان است که هر
نسبتی اضافه می شود بمنسوب الیه هم چنانکه می گوئی دو نصف چهار است و چون در نفس
خود ضرب شود دو مرتبه اضافه می شود هم چنانکه می گوئی دو نصف نصف هشت است
پس مراد بتکریر اضافه است و هر گاه چهار مقدار متناسب باشند بر توالی یعنی اول
بدوم مثل نسبت سیم باشد بچهارم باید نسبت اول بدوم باشد مثلثه بالتکریر یعنی سه مرتبه
مکرر شود مثلا دو بچهار مثل نسبت هشت است به ۱۶ او نسبت دو بچهار نصف است
پس میگوئیم نسبت ۲ به ۱۶ نسبت نصف نصف نصف است زیرا که هر گاه نسبت ۲
به ۱۶ اعنی نصف در نسبت ۴ به ۸ که باز نصف است ضرب شود نصف نصف اعنی
ربع حاصل میشود و چون این حاصل را در نسبت ۸ به ۱۶ که باز نصف است ضرب
شود نصف نصف نصف که ثمن باشد حاصل میشود پس ۲ نصف نصف نصف
شانزده است و این نسبة ۲ است به چهار مثلثه بالتکریر یعنی سه مرتبه اضافه شده است
و بر این قیاس است حکم در مقادیر متناسبه که زیادتر از چهار باشند یعنی از پنج

مقدار متناسب نسبت اول به پنجم مثل نسبت اول است بدوم مربعه بالتکریر و در ششم
نسبة اول بششم مثل نسبة اول است بدوم مخمسه بالتکریر و هکذا الی غیر النهایة
هفتم مقادیر متسقه در نسبت که انها را نظیره میگویند عبارتست از مقدمات
مقادیر متناسبه بدون ملاحظه توالی و توالی انها بدون ملاحظه مقدمات و
حاصل انست که مقادیری که بعضی نسبة داده می شود ببعضی باید در هر دو مقدار
از ان مقادیر ابتدا یکی شود و نسبت داده شود بدیگری پس انکه در نسبت ابتدا
بان شده ازا مقدم میگویند زیرا که مقدم است در لفظ و اشاره و انکه موخر در
نسبة است ازا تالی می گویند و جمیع مقادیری که در نسبة ابتدا و بانها میشود
نظیره می گویند و هم چنین جمیع مقادیری که موخر واقع می شوند در نسبة نیز نظیره
میگویند و صاحب کتاب در تعریف گفته است که نظیره ان است که قیاس شود
مقدمات با مقدمات و توالی با توالی و در این تعریف مسامحه است زیرا
که بنوعی که مذکور شد نفس مقدمات بی ملاحظه توالی و نفس توالی نیست بی
ملاحظه مقدمات پس تعبیر از ان بقیاس مقدمات با مقدمات و توالی با توالی
متناسب نیست هشتم عکس نسبة که از اطلاف نسبت نیز میگویند ان است که در
نسبة تالی را مقدم گردانیم و مقدم را تالی پس هرگاه بگوئیم نسبة ٢ به ٤ مثل

نسبة

نسبة ٨ بشانزده عکس ان است که بگوئیم نسبت ٤ به ٢ مثل نسبة ١٦ است
به ٨ پس عکس خلاف بر نسبتی ان است که گفته شود نسبت دوم ان نسبت
باول ان مثل نسبت چهارم است بسیم نهم ابدال نسبت ان است که نسبت مقدم را
بمقدم و تالی را بتالی یعنی مقدم نسبة دوم را تالی نسبة اول کنیم و تالی نسبة
اول را مقدم نسبة دوم کنیم پس ابدال نسبة در مثال مذکوره انست که بگوئیم
نسبت ٢ به ٨ مثل نسبة ٤ است به ١٦ دهم ترکیب نسبة ان است که مجموع
مقدم و تالی را نسبة بتالی دهیم پس ترکیب نسبة در مثال مذکور ان است که
بگوئیم نسبت مجموع ٢ و ٤ به ٤ مثل نسبة مجموع ٨ و ١٦ است به ١٦ یازدهم
تفصیل نسبة ان است که فضل مقدم بر تالی را نسبت بتالی دهیم پس هرگاه
بگوئیم نسبة ٦ به ٢ مثل نسبة ٩ است به ٣ تفصیل ان این است که بگوئیم نسبة
٤ به ٢ مثل نسبت ٦ است به ٣ دوازدهم قلب نسبة ان است که نسبة دهیم مقدم را
بفضلی که تالی دارد پس قلب نسبة در مثال اخر ان است که بگوئیم نسبة ٦
به ٤ مثل نسبة ٩ است به ٦ سیزدهم مساوات ان است که در نسبة دو صنف
از مقادیر یا اعداد واقع شوند که متساوی العده باشند یعنی عدد هر صنفی مساوی
عدد صنف دیگر باشد و هر دو مقدار یا عدد متجاوز از صنفی بر نسبة نظیر خود

رصنف دیگر باشد پس نسبة اطراف اخذ شود واوساط حذف شود یعنی اعتبار
نسبت اطراف احد صنفین با اطراف صنف دیگر و اسقاط اوساط صنفین
عبارتست از نسبة مساوات و مساوات بر دو قسم است اول مساوات منتظمه است
وان مساواتی است که بر ترتیب باشد یعنی نسبة مقدم صنف اول بتالی ان
صنف مثل نسبة مقدم صنف دوم باشد بتالی ان و نسبة تالی اول از صنف
اول بتالی اخر ان مثل نسبة تالی اول از صنف دوم باشد بتالی اخر ان
پس نسبت اطراف اخذ شود و نسبة اوساط حذف شود یعنی اخذ نسبة
اطراف و رفع اوساط در دو صنف که نسبة در انها بر وجه مذکور باشد مساوات
منتظمه است و بعبارت دیگر مساوات منتظمه ان است که در دو صنف از مقادیر
متساوی العده هر دو مقدار از احد صنفین بر نسبة دو مقدار از صنف دیگر باشد
نسبة اطراف اخذ شود و اوساط حذف شود و صورت مساوات منتظمه
در مقادیر و اعداد باین نحو است یعنی چون نسبت
۲ مقدم به ۴ تالی از صنف اول مثل نسبت ۳
مقدم است به ۶ تالی از صنف دوم و نسبة چهارم تالی اول به ۸ تالی اخر
از صنف اول مثل نسبة ۶ تالی اول است به ۱۲ تالی آخر از صنف دوم

پس نسبة

پس نسبة ۲ به ۸ که طرفین صنف اول است مثل نسبة ۶ به ۱۲ است که طرفین
صنف دوم است و همین مساوات یعنی مساوات نسبة طرفین صنف اول با
نسبة طرفین صنف دوم عبارتست از مساوات منتظمه دوم مساوات
مضطربه وان مساواتی است که بر ترتیب نباشد مثلا نسبت مقدمی با
تالی از صنف اول چون نسبة مقدمی باشد با تالی از صنف دوم و نسبة
تالی اول با تالی اخر از صنف اول چون نسبة مقدم اول باشد با مقدم اخر
از صنف دوم پس نسبة اطراف اخذ شود و اوساط حذف شود یعنی نسبة
اطراف با طرف و رفع اوساط در دو صنف کذا مساوات مضطربه است و بعبارت
دیگر مساوات مضطربه ان است که در دو صنف متساوی العده از مقادیر
یا اعداد مثل انکه هر صنفی سه مقدار یا سه عدد باشد نسبة اول بدوم مثل نسبة
پنجم بششم و نسبة دوم بسیم مثل نسبة چهارم باشد به پنجم پس نسبة اطراف اخذ
شود و اوساط حذف شود یعنی میگوئیم نسبت اول بسیم مثل نسبة چهارم است
بششم و این اخذ مساواة مضطربه است و صورت مساوات مضطربه در مقادیر و اعداد
باین طریق است که میگوئیم نسبة ۲ مقدم به ۴ تالی از صنف
اول مثل نسبة ۳ مقدم به ۶ تالی از صنف دوم و نسبة

م ۲ تالی اول به ۱۲ تالی اخر از صنف اول مثل نسبة ا مقدم اول ب ۳ مقدم
اخر از صنف دوم پس نسبة ۲ به ۱۲ که طرفین صنف اولند چون نسبة ا ا ت
به ۶ که طرفین صنف دوم اند و ب و ت این دو نسبت عبارت ب از نسبت ا
مضطربه اما اشکال المقاله همچنانکه اشاره بان شد بیت و یح شکل ت
هرگاه مقادیری باشند که در اول از انها از اضعاف دوم چندان باشد که در
سیم ت از اضعاف چهارم پس در جمیع اول و سیم از اضعاف جمیع دوم
و چهارم بقدر یست که در یکی از انهات از اضعاف قرین ان یعنی بقدری
که در اول ات از اضعاف دوم یا در سیم ت از اضعاف چهارم مثلا در اب
از اضعاف ه بقدری ت که در ح ی ت از
اضعاف ر پس میگوئیم در جمیع ا ب ح ی از
اضعاف جمیع ه ر بقدر ت که در ا ت از
ا ف م ه پس بنا بر ۳ م ا قسمت میکنیم ا ب را بر ح بقدر ه یعنی اقل م ا ت بر ا ب
تضعیف را در ا ت اعتبار میکنیم و از ابد و شکل ه قسمت میکنیم و هم چنین ح ی را
بر ط قسمت میکنیم بقدر ر و میگوئیم بنا بر ع م ا جمیع ا ح ح ط مثل جمیع ه ر ات
و جمیع ح ب ط ی نیز مثل جمیع ه ر ت پس عدد انچه در ا ت ح ی ات با هم

از اضعاف

از اضعاف ه ر با هم مثل عدد ان چیزیست که در یکی از انهات بانفراده از اضعاف
قرین ان بانفراده یعنی مثل عدد اضعاف ه نهات که در ا ت نهات یا مثل عدد
ر نهات که در ح ی نهات و هو المطلوب و مخفی نماند که احکام اشکال المقاله هم
چنانکه جاریست در مقادیر در اعداد نیز جاریست و اگرچه بعضی از این مخصوص بمقادیرات
و جاری در اعداد نیست ما در هر شکلی حکم از تطبیق بر عدد میکنیم بجهت توضیح لهذا از ات
اجرای حکم این شکل در عدد فرض میکنیم که چهار عدد مفروض ۴ و ۲ و ۶ و ۳
زانکه در چهار که عدد اول ت از اضعاف ۲ که دوم ت بقدری ات که در ۶
که سیم ات از اضعاف ۳ که چهارم ت پس میگوئیم در جمیع ۴ و ۶ که ۱۰ ات از
اضعاف جمیع ۲ و ۳ که ۵ ات ۲ که در چهار ات از اضعاف ۲ و بقدر ضعف یعنی

عدد ان در همه دو ات ب هرگاه شش مقادیر باشند که در اول از اضعاف
دوم چندان باشند که در سیم ت از اضعاف چهارم و در پنجم از اضعاف دوم
چندان باشد که در ششم ت از اضعاف چهارم پس در جمیع اول و پنجم از اضعاف
دوم چندان باشد که در جمیع سیم و ششم ت از اضعاف چهارم مثلا در ا
که اول ت از اضعاف ح که دوم ت چندان ات که در ه که سیم ت از
اضعاف ر که چهارم ت و در ب ح که پنجم ت از اضعاف ح که دوم ا چندانست

که در ه ط ششم آ از اضعاف ر که چهارم آ پس در مجموع ا ح که اول و پنجم است از
اضعاف ح که دوم آ چندان است که در مجموع ی ط سیم و ششم آ از اضعاف ر
که چهارم آ زیرا که عدد انچه در ا ب آ از اضعاف ح مساوی آ با عدد انچه در
ه ه است از اضعاف ر بفرض و عدد انچه در ب ح آ از اضعاف ح مساوی آ
با عدد انچه در ه ط است از اضعاف ر بفرض و چون بر اشیاء متساویه زیاد شود حاصل
باز اشیاء متساویه باشد پس هرگاه عدد اضعاف ح در ا ب مساوی عدد اضعاف
ر باشد در ی ه و هم چنین عدد اضعاف ح در ب ح مساوی باشد با عدد اضعاف
ر در ه ط باید عدد اضعاف در مجموع ا ح مساوی باشد با عدد اضعاف ر در مجموع
ی ط و هو المطلوب وجه بیان این حکم در عدد چنان است که در ۴ مثلا که اول آ
از اضعاف ۲ که دوم آ چندان است که در ۶ سیم آ از اضعاف ۳
که چهارم آ و در ۸ که پنجم است از اضعاف ۲ که دوم آ چندان که در ۱۲
که ششم است از اضعاف ۳ که چهارم آ پس در مجموع اول و پنجم
که ۱۲ است از اضعاف دوم که دو آ چندان است که در مجموع سیم و ششم آ
که ۱۸ است از اضعاف چهارم که ۳ آ و هو المطلوب ح هرگاه مقادیری
باشند که در اول از اضعاف دوم چندان باشد که در سیم آ از اضعاف

چهارم

چهارم و از برای اول و سیم اضعاف متساوی العدد اخذ شود باید در اضعاف
اول از اضعاف دوم انقدر باشد که در اضعاف سیم آ از اضعاف چهارم
مثلا در ا از اضعاف ب بقدری که در ح آ از اضعاف ی و ه ر اضعاف
ا آ و ح ط اضعاف ح آ و این دو اضعاف متساوی العدد آ یعنی
در ه ر از اضعاف ا چندان است که در ح ط از اضعاف ح آ پس میگوییم
در ه ر از اضعاف ب چندان است که در ح ط از اضعاف ی آ زیرا
که هرگاه ما قسمت کنیم ه ر را به ی بقدر ا یعنی ا ل بر آ ب تضعیف را در ه ر اعتبار
کنیم و از ابد و مثل ا قسمت کنیم و هم چنین ح ط را بر ل بقدر ح قسمت کنیم باید
در ه ی اعنی ا از اضعاف ب چندان باشد که در ح ل اعنی ح از اضعاف
ی است و در ی ر اعنی ا از اضعاف ب چندان باشد که در ل ط اعنی ح
از اضعاف ی است پس بنحویکه در ۲ م ۵ مذکور شد در جمیع ه ر از اضعاف
ب چندان است که در جمیع ح ط است از اضعاف ی و هو المطلوب و اجراء
این حکم در عدد چنانست که در ۴ مثلا که اول آ از اضعاف دوم که ۲ آ
چندان است که در سیم که ۶ است از اضعاف چهارم آ که ۳ است و چون
از برای ۴ و ۶ که اول و سیم آ اضعاف متساوی العدد اخذ شود مثلا دو

ال
۱۲

ضعف ۴ را گیریم که ان ۸ است و دو ضعف ۶ را نیز گیریم که ان ۱۲ است
در ۸ که اضعاف ۴ است و چهار ضعف ۲ است که دوم است و در ۱۲ که اضعاف
سیم است نیز چهار ضعف ۳ است که چهارم است پس عدد اضعاف ۲۰ دوم
که در دو ضعف ۴ اول است مساوی است با عدد اضعاف ۳ چهارم
که در دو ضعف ۶ سیم است و هو المطلوب ﻫ هرگاه مقادیری باشند
که نسبت اول بدوم مثل سیم باشد بچهارم و از برای اول و سیم اضعاف
متساویه اخذ شود و دوم چنین از برای دوم و چهارم اضعاف متساویه اخذ شود
باید نسبت اضعاف اول باضعاف دوم مثل نسبت اضعاف سیم باضعاف
چهارم باشد مثلا نسبت ا به ب مثل نسبت ج است به د و ه ز اضعاف ا ج اند
که متساوی العده اند یعنی ه اضعاف ا است و ز اضعاف ج است و
این دو اضعاف متساوی العده اند و ح ط اضعاف ب د اند که متساوی
العده اند یعنی ح اضعاف ب است و ط اضعاف د است و این دو اضعاف
نیز متساوی العده اند پس میگوئیم نسبت ه به ح مثل نسبت ز است به ط زیرا
که هر اضعاف متساویه که گرفته شود از برای ه ز که اضعاف متساویه ا ج اند
مثل م که ل اضعاف ه است و م اضعاف ز است و این دو اضعاف

متساویه

متساویند و هر اضعاف متساویه که اخذ شود از برای ح ط که اضعاف متساویه
ب د اند مثل ن س باید بنا بر ح و ه ل م اضعاف متساویه ا ج نیز باشند
و ن س اضعاف متساویه ب د نیز باشند و چون ا ب ج د چهار مقدار
متناسب اند و ل م اضعاف متساوی العده ا ج اول و سیم اند و ن
س اضعاف متساوی العده ب د دوم و چهارم اند پس نظر بتعاریف
که در صدر این مقاله مذکور شد ل م با هم یا زاید است بر ن س با هم یا ناقص است
از ان یا مساوی است با ان و چون ثابت شد که هر اضعاف متساویه
که از برای ه ز و ح ط اخذ شود اضعاف متساویه ا ج و ب د باشند که
مقادیر متناسبه اند و حکم اضعافات مقادیر متناسبه بنحوی است که در صدر
مذکور شد یعنی اضعاف اول و سیم با هم یا زاید اند بر اضعاف دوم و چهارم
با هم یا ناقص اند از ان یا مساویند با ان پس باید اضعاف ه ز ح ط
نیز بنحو مذکور باشند یعنی اضعاف ه و اضعاف ز که بگیرید و باشند با هم یا
زاید باشند بر اضعاف ح و اضعاف ط بگیرید و باشند با هم یا ناقص
باشند از ان یا مساوی باشند با ان پس بنا بر عکس مصادره
مذکوره نسبت ه به ح مثل نسبت ز است به ط و هو المطلوب و مخفی نماند که

عکس مقادیر مذکوره آن است که هرگاه مقادیری باشند که اضعاف اول
و اضعاف سیم که بیکعدد باشند باهم همیشه یا زاید باشند بر اضعاف دوم
و اضعاف چهارم که بیکعدد باشند یا ناقص یا مساوی آن مقادیر متناسب باشند و این
عکس چون ظاهر بود صاحب کتاب در صدر مقاله تصریح نکرده بان و در
این شکل و بعضی اشکال دیگر استعمال نموده است و اجراء این حکم در عدد
چنان است که نسبة ۲ به ۴ مثل نسبة ۳ است به ۶ و ۴ و ۶ اضعاف اول
و سیم اند که ۲ و ۳ باشد بیکعدد و ۸ و ۱۲ اضعاف متساوی العده دوم
چهارم اند که ۴ و ۶ باشد پس میگوئیم که نسبة ۲ که اضعاف ۲ اول است
به ۸ که اضعاف ۴ دوم است مثل نسبة ۶ است که اضعاف ۳ سیم است
به ۱۲ که اضعاف ۶ چهارم است زیرا که هرگاه از برای ۲ و ۶ اضعاف
متساوی العده اخذ شود و از برای ۸ و ۱۲ نیز اضعاف متساوی العده
اخذ شود همیشه اضعاف ۴ و ۶ یا ناقص اند از اضعاف ۸ و ۱۲ یا زاید
بر آن یا مساویند با آن مثال نقصان آن است که از برای هریک از
۴ و ۶ دو ضعف اخذ شود که ۸ و ۱۲ است و از برای هریک از ۸ و ۱۲
نیز دو ضعف اخذ شود که ۱۶ و ۲۴ باشد که در اینجا ۸ و ۱۲ که اضعاف

متساوی العده اول و سیم اند ناقص اند از ۱۶ و ۲۴ که اضعاف متساوی
العده دوم و چهارم اند کمتر اند از دوم و چهارم یعنی ۱۶ و ۲۴ و مثال زیادتی
آن است که از برای هریک از ۴ و ۶ پنج ضعف مثلا بگیریم که ۲۰ و ۳۰ باشد
و از برای هریک از هشت و ۱۲ دو ضعف اخذ شود که ۱۶ و ۲۴ باشد
که در اینصورت مجموع ۲۰ و ۳۰ زیادتر است از مجموع ۱۶ و ۲۴ و مثال
مساوات آن است که از برای هریک از ۴ و ۶ چهار ضعف اخذ شود که
۱۶ و ۲۴ باشد و از برای هریک از ۸ و ۱۲ دو ضعف اخذ شود که باز
۱۶ و ۲۴ باشد و از تقدیر چون همیشه اضعاف متساویه ۴ و ۶ که اضعاف
متساویه اول و سیم از اربعه متناسبه اند یا زاید بر اضعاف متساویه
۸ و ۱۲ که اضعاف متساویه دوم و چهارم اند از اربعه متناسبه نخواهند بود
ثابت می شود که نسبة ۴ به ۸ مثل ۶ است به ۱۲ ه هرگاه دو مقدار باشند
که احدهما چند ضعف دیگری باشد و از آنها دو مقدار نقصان شود که احدهما
بهمان عدد ضعف دیگر باشد مقدار اعظم از اعظم نقصان شود
و انقص از انقص باید آنچه از دو مقدار باقی می ماند در میان
آنها باز همین نسبة باشد یعنی آنچه باقی می ماند از مقدار اول که چند

ضعف مقدار دوم بود ببین عدد ضعف مقدار باقی از مقدار دوم باشد
مثلا اب چند ضعف حز است و از اب اه نقصان شده است و از حز
حر نقصان شده است و اه ببین عدد اضعاف حر است پس میگوییم
هب که باقی اب است بعد از نقصان اه ببین عدد اضعاف رز است که
باقی حز است بعد از نقصان حر و از جهت اثبات مطلوب اخذ میکنیم از
برای رز اضعاف ببین عدد و آن اضعاف طا است پس بنا بر ام ه
جمیع طه اضعاف جمیع حز است ببین عدد و جمیع اب نیز اضعاف
جمیع حز است باین عدد بفرض پس طه اب متساوی باشند و اه مشترک است
پس باقی می ماند اط که اضعاف رز است باین عدد مساوی هب
پس هب که باقی اب مقدار اول است بعد از نقصان اه ببین عدد
اضعاف رز است که باقی حز مقدار دوم است بعد از نقصان حر و
و هو المطلوب و محرر گفته است بوجه دیگر اگر هب اضعاف رز ببین عدد نباشد
فرض میکنیم که اضعاف رز باین عدد هح است پس بنا بر ام ه جمیع اح
اضعاف جمیع حز است باین عدد و حال آنکه بفرض اب نیز اضعاف
حز است باین عدد پس اح اب متساوی خواهند بود و حال آنکه جزء

متساوی ند و هذا

متساوی اند و هذا خلف پس باید هب اضعاف رز باشد ببین عدد و هو المطلوب و اجراء
این حکم در عدد چنان است که ۸ و ۲ دو عدد است که ۸ چهار ضعف ۲ است و دیگر که
از ۸ ۴ نقصان شود و از ۲ ۱ نقصان شود که ۴ نیز اضعاف ۱ است ببین عدد
یعنی چهار ضعف آن است آنچه باقی می ماند از ۸ و ۲ بعد از نقصان ۴ و ۱ که باز
۴ و ۱ است احدهما که ۴ باشد ببین عدد اضعاف دیگر است که ۱ باشد یعنی چهار ضعف
است و هرگاه دو مقدار اضعاف متساوی دو مقدار دیگر باشند و از دو مقدار
اول اضعافی متساوی از برای دو مقدار دیگر نقصان شود آنچه باقی ماند از دو
مقدار اول یا مثل دو مقدار دیگر است یا اضعاف متساوی دو مقدار دیگر است
مثلا اب حز اضعاف متساوی ه ر اند و اح که نقصان از اب شده اضعاف
ه است بعددی که حط منقوص از حز اضعاف ر است پس میگوییم که باقی
از اب اگر مثل ه باشد طز باقی از حز مثل ر است و اگر حب چند ضعف ه
باشد طز نیز ببین عدد اضعاف ر است و از جهت اثبات مطلوب اخذ میکنیم
حک را مثل ر یا اضعاف آن یعنی اگر حب مثل ه است حک را نیز مثل ر
اخذ میکنیم و اگر حب اضعاف ه است حک را نیز ببین عدد اضعاف ر
اخذ میکنیم باین طریق که حز را اخراج میکنیم بر استقامت از جهت ح و جدا میکنیم حک

راشل ر بر تقدیر اول و جدا می کنیم امثال ر را بر توالی ببین عده ه بر تقدیر دوم پس
سیکوئیم و در اح اول از اضعاف ه دوم چندان است که در حط سیم است از
اضعاف ر چهارم و در ح ب پنجم از اضعاف ه دوم چندان است که در
ح ک ششم است از اضعاف ر چهارم پس بنا بر ۲ م ۵ در جمیع اب از
اضعاف چندان است که در جمیع ک ط است از اضعاف ر و بنا بر در جمیع
ح ک از اضعاف چندان بود که در جمیع اب بود از اضعاف ه پس ک ط
ح ک متساویند ع م ۱ و ح ط مشترک است پس باقی می ماند ح ک
مساوی ط ک پس اگر ح ک مثل ر باشد یعنی ب ح مثل ه باشد ط ک نیز
را است و اگر ح ک اضعاف ر باشد یعنی ح ب اضعاف ه باشد ط ک نیز
ببین عده اضعاف ر است وهو المطلوب و محرر گفته است این دعوی را نیز
مثل شکل متقدم میتوان بخلف اثبات نمود بانطریق که سیکوئیم اگر نبود که ح
اضعاف ه است ط ک اضعاف ر نباشد فرض میکنیم که اضعاف ک به بیین
عده ط ل است پس در جمیع اح اول و ح ب پنجم از اضعاف ه دوم چندانست
که در جمیع ح ط سیم و ط ل ششم است از اضعاف ر چهارم ب ز ۵ پس ح ک
ح ل متساویند زیرا که در هر یک از اضعاف ر چندان است که در اب است

از اضعاف ه

از اضعاف ه و این مستلزم تساوی کل و جزء است و این محال است پس باید
در ط ک از اضعاف ر چندان باشد که در ح ب است از اضعاف ه و هو
المطلوب و اجراء این حکم در عدد و مثال هر یک از دو صورت یعنی صورتی که انچه
باقی بماند از دو عدد اول مثل دو عدد دیگر باشد و صورتی که انچه باقی بماند
از دو عدد اول اضعاف متساوی دو عدد دیگر باشد ظاهر است ید نسبة
مقادیر متساویه بمقدار واحد متساویست و نسبة ان
ان مقدار واحد نیز بانها متساوی است مثلا اب
متساویند پس نسبة اب ح مثل نسبة ب است بح
و نسبة ح به امثل نسبة ح است به ب و هر چند این حکم
بین است و محتاج به بیان نیست لیکن صاحب کتاب
برهان بران اقامه نموده است و در بیان ان گفته است زیرا که هر گاه از برای
اب اضعاف متساوی که ممکن باشد فرا گیریم چون ک ه و هم چنین از برای
ح اضعافی متساوی که ممکن باشد فرا گیریم چون ر باید نظر متساوی ک ه
بلاحظ ع م ۱ زیادتی هر یک از انها یعنی هر یک از ک ه بر ر و نقصان
هر یک از انها از ر و مساوات هر یک از انها با ان باهم باشد یعنی اگر ک که اضعاف

ا ات زاید باشد بر رکه اضعاف حه ات باید که اضعاف ب ات نیز زاید باشد
بر رو اگر ه ناقص ارز باشد باید نیز ناقص ازان باشد و هم چنین در مساوات
زیرا که ات دی به ه مستلزم این معنی است البته نظر بعلوم متعارفه و هم چنین ات
حکم در جانب دیگر یعنی زیادتی رکه بر هریک از ره باهم است یعنی اگر زاید باشد
بر ه لازم است که بر ه نیز زاید باشد و هم چنین است حکم در نقصان و مساوات و
چون این معلوم شد میگویم مطلب اول ان است که بعد از فرض ات دی اب
نسبة ابه حه مثل نسبة ب ات به حه و مطلوب دوم ان است که نسبة حه
به ا چون نسبة حه ات به ب و در اول مقدار اول ا ات و مقدار سیم ب ات
و هر یک از مقدار دوم و چهارم حه ات و بنا بر انچه مذکور شد به ه اضعاف متساوی
ا اول و ب سیم ات و ر اضعاف حه ات که یکمرتبه دوم است و مرتبه دیگر چهارم است
و هیچ جا نکه بیان شد هر گاه که اضعاف ا اول ات زاید باشد بر رکه اضعاف
حه ات از جهة انکه دوم ات باید که اضعاف ب سیم ات زاید باشد بر رکه اضعاف
حه ات از انجهت که چهارم ات و بر این قیاس است نقصان و مساوات و هر گاه
مر ات اضعاف اول مساوی مر ات اضعاف سیم باشد و مر ات اضعاف
دوم مساوی مر ات اضعاف چهارم باشد و اضعاف اول زاید باشد بر اضعاف

دوم و اضعاف سیم زاید باشد بر اضعاف چهارم باید مجموع اضعاف اول و
اضعاف سیم نیز زاید باشند بر مجموع اضعاف دوم و اضعاف چهارم
و بر این قیاس است حکم نقصان و مساوات پس مجموع ه ه که اضعاف ا
اول و اضعاف ب دوم است یا زاید است بر رکه اضعاف حه ات هم ازان
حیثیت که دوم و هم ازان حیثیت که سیم است یا ناقص است ازان یا مساوی
بان پس بنا بر عکس مصادره مذکوره باید باید نسبة ابه حه مثل نسبة ب ات
به حه و در مطلوب دوم حه یکمرتبه مقدار اول است و یکمرتبه مقدار سیم است و
ا مقدار دوم است و به مقدار چهارم است پس بنا بر انچه مذکور شد اضعاف
حه ات بهر دو حیثیت یا زاید است بر مجموع اضعاف ا و اضعاف ب یعنی
ه ه یا ناقص است ازان یا مساوی است بان پس بعکس مصادره مطلوب
دوم نیز ثابت می شود و مخفی نیست که اصل این دعوی ظهوران بر تب
بیشتر است از بیانی که صاحب کتاب ایراد نموده است و جریان ان
در عدد موقوف است بر انکه بجای دو مقدار مقدار واحد را دو مرتبه اعتبار
شود و بتغایر اعتباری اکتفا شود ح هر گاه دو مقدار باشد یکی اعظم و دیگری
اصغر نسبت اعظم ان دو مقدار بمقدار ثالثی اعظم است از نسبة اصغر

ح

ان دو مقدار بان ثالث و نسبة ثالث با صغر اعظم است از نسبة ان باعظم
مثلا و بیقین دو طرف مقدار اب دون حر بجهة ان است که در اول اخذ
بتقسیم ان بخلاف دوم لا اب اعظم است از حر پس میگوئیم نسبة اب
به ی اعظم است از نسبة حر به ی و نسبة ی به حر اعظم است از نسبة ی به اب
پس بنا بر ۳ م ا جدا می کنیم از اب اطول ب ه را مثل حر اقصر و مخفی
نیست که جدا کردن بو اله مذکوره وقتی است که دو مقدار خط باشند اما
هرگاه سطح یا جسم باشند جدا کردن اصغر از اعظم بو اله مذکوره صحیح
نیست و در شکلی از اشکال سابقه نیز ثابت نشده است که از اعظم
سطحین یا جسمین مثل اصغر انها را میتوان جدا نمود و این حکم از
مصادرات نیز نیست پس باید این حکم مخصوص بخط باشد و اگر کلی
باشد و مخصوص نباشد باید بنحوی دیگر بیان ان بشود و بهر تقدیر بعد از فصل
ب ه مثل حر از اب میگوئیم یکی از دو مقدار اه
ه ب که اعظم از دیگری باشد ممکن است که
تضعیف شود یا زیاده تر از ی شود چه نسبت در بیان
هر یک از اه ه ب و ی واقع است باعتبار اکثر



متجانس اند

متجانس اند هم چنانکه در صدر مذکور شد پس فرض میکنیم که اه اعظم از ه ب
نیست و از تضعیف میکنیم تا رح شود و رح که اضعاف ان است از ی اعظم
شود و اگر اه ابتداء بدون تضعیف اعظم از ی باشد از برای ان اضعافی
که اتفاق افتد اخذ میکنیم چون رح و عدد اضعاف اه از برای ه ب
اضعاف میگیریم و ان ح ط است و هم چنین از برای حر باین عدد اضعاف
میگیریم و ان ک ل است پس ح ط ک ل متساویند زیرا که ه ب و حر
متساوی اند و ح ط ک ل اضعاف انهاست بیک عدد و هر یک از رح ط ک ل اعظم است
از ی زیرا که رح اضعاف اه است که ان اصغر است از ه ب یا مساوی
ان است و ح ط بهمین عدد اضعاف ه ب است پس ح ط یا اعظم است
از رح یا مساوی ان است و رح اعظم است از ی پس ح ط نیز اعظم
از ی و ک ل نیز چون مساوی ح ط است اعظم است از ی و اخذ میکنیم
ضعف ی را که م باشد و سه ضعف ان را که ه باشد و هم چنین بر توالی تا برسد
باول اضعافی از ان که زیاده تر از ک ل باشد و ان سه است و ه که
پیش از سه است اعظم است از ک ل نیست زیرا که سه اول اضعافست
از برای ی که اعظم است از ک ل پس ه یا مساویست با ک ل یا اصغر است

زان و ک ل مساوی ح ط است زیرا که اول اضعاف ح ت بوده که ثانی
اضعاف ه ب است و ح و ه ب متساویند و چون ک ل مساوی ح ط باشد
و هم چنانکه اعظم از ک ل نیست اعظم از ح ط نیز نیست بلکه مساوی است
یا اصغر از ان است و چون م دو مثل ی است و ه سه مثل ان است و سه
چهار مثل ان است پس زیادتی سه بر ه بقدر ی است لهذا هرگاه ی بر ه زیاد
شود سه حاصل میشود و هرگاه ر ح بر ح ط زیاد شود ر ط حاصل میشود و ر ح
اعظم است از ی پس جمیع ر ط اعظم است از سه و بنابر ۱ م ۵ جمیع ر ط
اضعاف ا است بوده که ک ل اضعاف ح ت است پس از برای ا اضعاف
متساوی العدد یافت شد که عبارت است از ر ط ک ل و از برای ی اضعافی
یافت شد که عبارت است از سه و اضعاف ا که ر ط باشد زیادتر است از
اضعاف ی که سه باشد و اضعاف ح که ک ل باشد زیادتر نیست از
اضعاف ی که سه باشد پس ا و ی و ح و ی چهار مقدارند که اضعاف
ا اول زاید است بر اضعاف ی دوم و اضعاف ح سیم زاید نیست
بر اضعاف ی چهارم پس بحکم عکس مصادره مذکوره نسبت ا به ی اعظم
اعظم است از نسبت ح به ی و ایضا یافت شده است از برای ی اضعافی

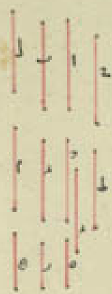
که زیادتر است

که زیادتر است از اضعاف ح و زیادتر از اضعاف ا نیست زیرا که سه که اضعاف
ی است زیادتر است از اضعاف ک ل که اضعاف ح است و زیادتر نیست
از ر ط که اضعاف ا است پس بحکم مصادره نسبت ی به ح اعظم است از
نسبت ی به ا و هو المطلوب و اجرای این حکم در عدد چنان است که ۴ و ۲ و ۸ عدد اند
که اول اعظم است از دوم پس نسبت ۴ اعظم به ۸ ثالث که نسبت
نصفی است اعظم است از نسبت ۲ اصغر به ۸ که نسبت ربعی است و
نسبت ۸ ثالث به ۲ اصغر که نسبت ضعفیه است بچهار مرتبه اعظم است از نسبت
۸ به ۴ که نسبت ضعفیه است بدو مرتبه ط مقادیری که نسبت انها بمقدار واحد
متساوی باشد متساویند و هم چنین مقادیری که نسبت مقدار واحد بانها متساوی
باشد متساویند و این شکل عکس شکل هفتم است مثلا نسبت ا به ح مثل نسبت
ب است به ح پس ا ب متساویند و ایضا نسبت ح
به ا مثل نسبت ح است به ب پس ا ب متساویند زیرا
که اگر ا ب با یکدیگر مختلف باشند باید که دو نسبت نیز با یکدیگر
مختلف باشند ۸ م ۵ لکن دو نسبت بفرض متساویند
پس باید ا ب نیز با یکدیگر متساوی باشند و هو المطلوب

ی

دیگفته جریان این حکم در عدد ظاهر است **ی** هرگاه دو مقدار باشند که نسبة
احدهما بمقدار ثالث اعظم باشد از نسبة دیگر بان ثالث باید که انکه نسبة ان
اعظم است اعظم باشد از ان دیگر و انکه نسبة ثالث بان اعظم است
اصغر است از ان دیگر که نسبة ثالث بان اصغر است مثلا نسبة ا به ج اعظم است
از نسبة ب بان پس ا اعظم است از ب زیرا که اگر ا مساوی ب باشد
باید نسبة ایشان به ج مساوی باشد ز من ه و اگر اصغر از ب باشد باید نسبة ا به ج
اصغر از نسبة ب باشد به ج ح من ه و این خلاف فرض است پس ا اعظم است
از ب و ایضا فرض میکنیم که نسبة ج به ب اعظم است از نسبة ج به ا پس ب
اصغر است از ا زیرا که اگر ب مساوی ا باشد باید نسبة ج با ایشان متساوی باشد.
ز من ه و اگر اعظم از ا باشد نسبة ج بان اصغر از نسبة ج به ا خواهد بود ح من ه
و هر دو صورت خلاف فرض است پس نسبة ۲ به ۸ که نسبة نصفی است اعظم است
از نسبة ۲ به ۸ که نسبة ربعی است پس ۱۲ اعظم است از ۲ و نسبة ۱ به ۲ که نسبة
ضعفیه است بچهار مرتبه اعظم از نسبة ۱ به ۲ که ضعفیه بدو مرتبه است پس ۲ اصغر است
از ۴ و هو المطلوب و محرر گشته است که احکامی که از شکل هفتم تا شکل یازدهم مذکور است
واقع می شود در مقادیر متجانسه زیرا که در این اشکال اعتبار نسبة شده است نسبة مقدار این

یا



یا مقادیر به مقدار واحد و بالعکس پس لابد است که این مقادیر متجانس باشند و الا
این نسبة محقق نخواهد شد **یا** نسبتهائی که هر یک مساوی نسبة واحده باشند
با یکدیگر متساویند مثلا نسبة ا به ب مثل نسبة ج است به د و نسبة ه به ز مثل نسبة
ج است به د پس نسبة ا به ب مثل نسبة ه است به ز و از جهة اثبات مطلوب
اخذ میکنیم از برای اقدار ا ج ه مقدمات هر اضعاف متساوی العدد که ممکن
باشد و ان اضعاف ح ط ک است و هم چنین اخذ میکنیم از برای اقدار ب د ز
هر اضعاف متساوی العدد که ممکن باشد و ان اضعاف ل م ن است
و چونکه نسبة ا ب مثل نسبة ج د است بحکم مصادره مذکوره زیاده و نقصان
و مساوات ح ط که اضعاف متساوی العدد ا ج اول و سیم است با ل م
که اضعاف متساویه ب د دوم و چهارم است با هم خواهد بود یعنی اگر ح زاید باشد
بر ل ط نیز زاید خواهد بود بر م و بالعکس و همچنین در نقصان و مساوات و همچنانکه
توضیح ان ما تقدم مذکور شد و چونکه نسبة ج د مثل نسبة ه ز است بحکم مصادره
زیاده و نقصان و مساوات ط ک که اضعاف متساویة العدد ج ه اول
و سیم است با م ن که اضعاف متساویه د ز دوم و چهارم است با هم
خواهد بود و چون در زیاده و نقصان و مساوات ح ط نسبة به ل م با هم

باشند و ط ک نسبة به م ه باهم باشند پس
زیادة و نقصان و مساوات ح ک که
اضعاف متساویه اه است بال ه که
اضعاف متساویه ب ر است باهم باشد
پس بحکم عکس مصادره مذکوره نسبة اب
مثل نسبة ه است به ر پس ثابت شد که نسبة
اب و نسبة ه ر که هر یک مساوی نسبة ح د است بایکدیگر متساویند وهو المطلوب
واجراء این در عدد چنانست که نسبة ۲ به ۴ مثل نسبة ۴ است به ۸ و نسبة ۶
به ۱۲ مثل نسبة ۴ است به ۸ پس نسبة ۲ به ۴ مثل نسبة ۶ است به ۱۲ و نسبة در جمیع
نسبة نصفی است **یب** هرگاه نسبتی مساوی باشد با نسبتی دیگر که آن نسبة دیگر
اعظم باشد از نسبة ثالثه باید آن نسبة مساویه نیز اعظم باشد از نسبة ثالثه
مثلا نسبة اب مثل نسبة ح است به د و نسبة ح به د اعظم است از نسبة ه به ر
پس نسبة اب نیز اعظم است از نسبة ه به ر و از جهت اثبات مطلوب اخذ
میکنیم از برای ح ه د ر اضعاف متساوی العدد و نظر بحکم عکس مصادره اضعاف
ح زاید است بر اضعاف د و اضعاف ه زاید نیست بر اضعاف ر فرض میکنیم که

یب

اضعاف ح ه ح ط است و اضعاف د ر ک ل است و اخذ میکنیم از برای
ا اضعاف م بوده که ح ط اضعاف ح ه است و از برای ب اضعاف ه
بوده که ک ل اضعاف د ر است و چون نسبة اب مثل نسبة ح د است پس
بحکم مصادره مذکوره زیادتی و نقصان و مساوات م ح که اضعاف متساویه
ا اول و ح سیم است با ه ک که اضعاف متساویه ب دوم و د چهارم است
باهم باشند یعنی اگر م زاید باشد بر ه ح نیز زاید باشد بر ک و بالعکس و همچنین
در نقصان و مساوات لیکن ح زاید است بر ک و ط زاید بر ل نیست زیرا
که تقدیر آنست که نسبة ح به د اعظم از نسبة ه به ر پس بحکم مصادره اضعاف
ح اعنی ح زاید است بر اضعاف د اعنی ک و اضعاف ه اعنی ط زاید
نیست بر اضعاف ر اعنی ل پس م زاید است بر ه زیرا که مذکور شد که چون نسبة
ا مثل نسبة ح د است زیاده و نقصان و مساوات م ح با ک ه باهم باشد
پس هرگاه ح زاید بر ک باشد م نیز زاید بر ه باشد و چونکه ثابت شد که م
که اضعاف ا است زاید است بر ه که اضعاف ب است و ط که اضعاف
ه است زاید نیست بر ل که اضعاف ر است پس بحکم عکس مصادره نسبة ا
ب اعظم است از نسبة ه به ر وهو المطلوب واجراء این حکم در عدد چنانست

کہ نسبتہ ۲ بہ ۴ مثل نسبتہ ۴ است بہ ۸ و نسبتہ ۴ بہ ۸ اعظم است از نسبتہ ۲ بہ ۸ پس ۲
بہ ۴ اعظم است از نسبتہ ۲ بہ ۸ ز هر گاه مقادیری متناسب باشند نسبتہ مقدمی واحد
بتالی ان چون نسبتہ جمیع مقدمات باشد با جمیع توالی
مثلا نسبتہ ا ب مثل نسبتہ ح است بہ د و مثل نسبتہ ه است
بہ ز پس نسبتہ ا ب مثل نسبتہ جمیع ا ح ه است بجمیع ب د ز
و از جهت اثبات مطلوب اخذ میکنیم از برای ا ح ه مقادیر
اضعافی متساوی کہ ممکن باشد و ان اضعاف ح
ط ک است و نیز اخذ می کنیم از برای ا ح ه مقادیر
ب د ز توالی و نیز اضعافی متساوی کہ ممکن باشد اخذ می کنیم و ان اضعاف
ل م ن است و چون نسبتہ در جمیع متحد است پس بحکم عکس مصادره زیادتی و نقصان
و مساوات اضعاف با اضعاف باهم باشد پس اگر ح زاید باشد بر ل جمیع
ط ک زاید باشند بر جمیع ل م ن و اگر ناقص باشد جمیع از جمیع ناقص باشند
و اگر مساوی باشد مساوی باشند زیرا کہ نسبتہ مجموع اضعاف سه گانه
اول اعنی ح ط ک اضعاف مجموع مقدمات سه گانه اند کہ ا ح ه باشد
نسبتہ مجموع این اضعاف با مجموع مقدمات مثل نسبتہ اضعاف ا است کہ ح
باشد

باشد با بشکل ا م ه و هم چنین ل م ن اضعاف جمیع توالی سه گانه اند کہ ب د ز
باشد و نسبتہ مجموع این اضعاف با مجموع توالی مثل نسبتہ ل است با ب پس اگر ح
زاید بر ل باشد مجموع ح ط ک زاید باشد بر مجموع ل م ن و هم چنین است حکم
نقصان و مساوات پس بعکس مصادره نسبتہ ا ب مثل نسبتہ جمیع ا ح ه است
بجمیع ب د ز و هو المطلوب و اجراء الحکم در عدد چنانست کہ نسبتہ ۲ بہ ۴
کہ نسبتہ نصفی است مثل نسبتہ ۳ است بہ ۶ و مثل نسبتہ ۸ است بہ ۱۶ پس نسبتہ
۲ بہ ۴ مثل نسبتہ مجموع ۲ و ۳ و ۸ است کہ ۱۳ باشد بہ مجموع ۴ و ۶ و ۱۶ کہ ۲۶
باشد کہ نسبتہ نصفی است یا هر گاه چهار مقادیر متناسب باشند پس اگر
اول اعظم از سیم باشد دوم نیز اعظم از چهارم خواهد بود و اگر اصغر
باشد اصغر خواهد بود و اگر مساوی باشد مساوی خواهد
بود مثلا نسبتہ ا ب مثل نسبتہ ح است بہ د و ا اعظم است
از ح میگوییم پس ب نیز اعظم است از د زیرا
کہ نسبتہ ا اعظم است از ح بفرض بہ ب اعظم است
از نسبتہ ح اصغر بہ ب ۹ م ۵ و نسبتہ ح بہ د
مثل نسبتہ ا است بہ ب بفرض پس نسبتہ ح بہ د اعظم است

يد

زرنسبة حر به ب ۱۲ مه پس نسبة ب به د اعظم است از نسبة ه به د پس بنابر
۱۰ مه ب اعظم است از ه و بعبارت دیگر میگوییم نسبة اول اعظم از ثالث
بثانی اعظم است از نسبة ثالث بثانی و نسبة ثالث برابع مثل نسبة اول
بثانی پس نسبة ثالث برابع اعظم است از نسبة ثالث بثانی پس ثانی
اعظم است از رابع و بوجه دیگر نسبة اعظم به د اعظم است از نسبة
حر به د ۸ مه و نسبة اب مثل نسبة حر است به د بفرض پس نسبة اب
اعظم است از نسبة اب به ب ۱۲ مه پس بنابر ۱۰ مه د اصغر است از ب
وهو المطلوب و مثل این بیان ثابت میکنیم که اگر اول مساوی با ثالث باشد
دوم نیز مساوی چهارم خواهد بود و اگر اصغر باشد اصغر خواهد بود و بیان اول
آن است که هرگاه اول مساوی ثالث باشد نسبة اب چون نسبة حر
به ب خواهد بود ۲ م ا و نسبة حر به د مثل نسبة اب است بفرض پس بنابر ۱۱ مه
نسبة حر به د مثل نسبة حر است به ب زیرا که هر یک از این دو نسبة مساوی
نسبة اب است به ب پس بنابر ۹ مه ب و د با یکدیگر مساوینه و بوجه دیگر نسبة
اب به د چون نسبة حر است به د و نسبة اب به ب چون نسبة حر است به د بنابر شکل ۷ مه
۱۱ مه د و ب با یکدیگر مساوینه و بیان در دوم یعنی هرگاه اول اصغر از ثالث باشد

دوم نیز اصغر

دوم نیز اصغر از چهارم است آن است که هرگاه اول اصغر باشد از ثالث نسبة حر به ب
اعظم خواهد بود از نسبة اب به ب ۸ مه و نسبة اب چون نسبة حر است [illegible]
به د پس نسبة حر به ب اعظم است از نسبة حر به د پس ب اصغر است از د
۱۰ مه و بوجه دیگر نسبة حر به د اعظم است از نسبة اب به د ۸ مه و نسبة اب
اعظم است از نسبة اب به د پس بنابر ۱۰ مه ب اصغر است از د وهو المطلوب
و محرر گوید که این دعوی را یعنی دعوای شکل چهاردهم را بدلیل خلف اثبات باید نمود
بانطریق که میگوییم اگر چهار مقدار یعنی اب حر د متناسب باشند و اب اعظم از حر باشد
و ب اعظم از د نباشد پس یا اصغر از آن است و یا مساوی با آن است پس اگر
اصغر از آن باشد باید بنابر ۸ مه نسبة د به حر اعظم باشد از نسبة ب به حر یعنی
نسبة حر به د اعظم باشد اعظم از نسبة حر به ب یعنی نسبة اب به ب زیرا که نسبة حر به د
مثل نسبة اب است به ب بفرض پس بنابر ۱۰ مه حر اعظم است از اب و حال آنکه
اعظم است از حر بفرض و هذا خلف و اگر ب مساوی د باشد باید بنابر ۷ مه
نسبة حر به ب مثل نسبة حر به د باشد و نسبة حر به د مثل نسبة اب است به ب پس نسبة
حر به ب مثل نسبة اب است به ب پس بنابر ۹ مه اب و حر با یکدیگر مساوی خواهند
بود و حال آنکه بفرض اعظم است از حر و هذا خلف و اگر اصغر

زیرا نسبة [illegible] ۱۲ مه

از ج باشد و ب اصغر از د نباشد یا مساوی با ان خواهد بود یا اعظم ازان خواهد بود پس اگر
مساوی با ان باشد باید نسبت ج به ب مثل نسبت ج باشد به د یعنی مثل نسبت ا به ب
باشد زیرا که نسبت ج به د مثل نسبت ا است به ب پس ا و ج متساوی خواهند بود و حال
انکه بفرض ا اصغر است از ج و اگر با وجود اصغریت ا از ج ب اعظم از د باشد
نسبت ج به ب اصغر خواهد بود از نسبت ج به د یعنی نسبت ا به ب پس ا اعظم خواهد
بود از ج و حال انکه اصغر از انست بفرض و هذا خلف و اگر ا مساوی ج باشد
و ب مساوی د نباشد یا اعظم ازان خواهد بود یا اصغر پس اگر اعظم باشد
نسبت ج به ب اصغر خواهد بود از نسبت ج به د یعنی نسبت ا به ب پس ا اعظم
خواهد بود از ج و حال انکه بفرض مساوی انست و هذا خلف و اگر با
وجود تساوی ا و ج ب اصغر از د باشد نسبت ج به ب اعظم خواهد بود پس نسبت
ج به ب اعظم خواهد بود از نسبت ا به ب پس ا اصغر از ج خواهد بود و این خلاف
فرض است پس با وجود تساوی ا و ج باید ب و د نیز متساوی باشند و محرر
گفته است که این حکم مخصوص است بمقادیر متجانسه زیرا که اگر دو مقدار اول از
جنس دو مقدار اخیر نباشند مقایسه میان انها باعظم و اصغر و تساوی با
وجود تناسب انها بر وجه مذکور ممکن نباشد و جریان این حکم در عدد چنان است که

هرچهار

هرچهار عدد متناسب اگر اول انها اعظم از سیم باشد دوم نیز اعظم از چهارم
باشد چون ۱۲ و ۶ و ۸ و ۴ و اگر اول اصغر از سیم باشد دوم نیز اصغر از چهارم
باشد چون ۲ و ۴ و ۶ و ۱۲ و در تساوی باید تغایر میان اول و سیم و دوم و
چهارم اعتباری باشد **یه** اجزائی که اضعاف انها در عدد ضعف متساوی باشند یه
باشند نسبت بعضی با بعض چون اضعاف باشد با اضعاف بر توالی مثلا آ
اضعاف ج است بعده که د ه اضعاف ر است پس نسبت ج به ر مثل نسبت
ا است به د ه و از جهة اثبات مطلوب قسمت



میکنیم ا ب را بر ح ط بقدر ج و د ه را بر ل بقدر ر و
میگوییم نسبت ج به ر مثل اح است به د ل و مثل
نسبت ح ط است به ل م و مثل نسبت ط ب است به م ه
زیرا که بعمل هر یک از اح د ل ح ط ل م ط ب م ه
مثل ج و ر اند پس نسبت ج و اح به د ل اعنی متحدات
و نسبت واحد بواحد مثل نسبت جمیع آ بجمیع ۱۳ م ۵
پس بنا بر ۱۱ م ۵ نسبت ج به ر مثل نسبت اب است
به د ه و توضیح ان است که نسبت ج به ر مثل نسبت واحدست بواحد لشکل ۳ از پ

بشکل اا نسبة ح به ر مثل نسبة ا ب جمیع ت به ی ه جمیع وهو المطلوب وبرهان
این حکم در عدد چنان است که ۸ اضعاف ۲ است بعده که ۱۶ اضعاف
۱۲ است پس نسبة ۲ به ۴ مثل نسبة ۸ است به ۱۶ یو هرگاه چهار مقدار
متناسب باشند و ابدال شوند یعنی مقدم بمقدم و تالی بتالی نسبة داده شود یو
باز متناسب باشند مثلا هرگاه نسبة ا به ب مثل نسبة ح باشد به د میگوییم
نسبة ا به ح مثل نسبة ب است به د و از جهة اثبات مطلوب اخذ می کنیم
از برای ا ب اضعافی متساوی العدد که ممکن باشد و آن اضعاف ه
ز است و هم چنین از برای ح د اضعافی متساوی که ممکن باشد اخذ میکنیم
چون ح ط و میگوییم بنا بر ۱۵ م ۵ نسبة ا به ب مثل نسبة ه است به ز و نسبة
ح به د مثل نسبة ح است به ط پس نسبة ه به ز مثل ح است به ط ۱۱ م ۵
پس اگر ه اعظم باشد از ح ز نیز اعظم باشد از ط ۱۴ م ۵ و هم چنین اگر اصغر
باشد یا مساوی باشد پس زیادتی و نقصان و مساوات ه ز نسبت به ح ط
باهم باشد پس ه ز که اضعاف ا ب اند هیئة باهم یا زایدند بر ح ط که اضعاف
ح د اند باهم یا ناقص اند از انها یا مساویند با انها پس بعکس مصادره
مذکوره نسبة ا که مقدم اول است به ح که مقدم ثانی است مثل نسبة ب

تالی

تالی اول است به د تالی ثانی وهو المطلوب
و محرر گفته است که در صحة این حکم شرط است که چهار
مقادیر از یک جنس باشد پس تقیید اینها
بمتجانسه لازم است زیرا که تناسب گاه باشد
که در دو جنس واقع شود مثل انکه نسبة خط بخط مثل
نسبة سطح بسطح باشد و در اینجا ابدال ممکن نیست
زیرا که تحقق نسبة در میان خط و سطح معنی ندارد
و اجرا و این حکم در عدد چنان است که نسبة ۲ به چهار
مثل نسبة ۸ است به ۱۶ پس میگوییم بابدال نسبة ۲ به ۸ نیز مثل ۴ است
یز به ۱۶ یز هرگاه چهار مقدار بر سبیل ترکیب متناسب باشند یعنی نسبة مجموع
مقدم و تالی به تالی مثل نسبة مجموع مقدم و تالی باشد بتالی باید چهار
مقدار مرکب بر سبیل تفصیل نیز متناسب باشند یعنی نسبة
فضل مقدم بر تالی بتالی چون نسبة فضل مقدم بر تالی
بتالی و حاصل آن است که هر چهار مقداری که بعنوان
ترکیب متناسب باشند بدون ترکیب یعنی بنحوی که اولا بوده





نیز متناسب اند زیرا که هرگاه مرکب شوند چهار مقدار دیگر حاصل شود بعد از آنکه
این چهار مقدار مرکب تفصیل شوند همان چهار مقدار اول حاصل میشود مثلا اه
هب حر رک چهار مقدار اند و بفرض بر سبیل ترکیب متناسبند یعنی نسبة آب
که مجموع مقدم با تالی است به هب که تالی است مثل حک است که مجموع مقدم
با تالی است مثل حک است که مجموع مقدم با تالی است به رک که تالی است پس
میگوییم هرگاه این چهار مقدار متناسب بر سبیل ترکیب تفصیل شوند چهار
مقدار اول حاصل میشود که اه هب حر رک باشند زیرا که فصل اب
مقدم اول بر هب تالی اول اه است و تالی اول هب است و فصل حک
مقدم دوم بر رک تالی دوم حر است و تالی دوم رک است و بالجمله این چهار
مقدار که از تفصیل چهار مقدار مرکب متناسب بهم رسیده اند متناسبند
یعنی نسبة اه به هب مثل نسبة حر است به رک و از جهة اثبات مطلوب
اخذ می کنیم از برای اه هب حر رک اضعاف متساوی العدد که ممکن باشد
و آن اضعاف حط طک لم مه و چون حط اضعاف اه است بعده
بعدد که طک اضعاف هب است و لم اضعاف حر است بعده که مه
اضعاف رک است پس بنا بر ا م ۵ جمیع حک باین عدده اضعاف جمیع

ارات

اب است و جمیع له باین عده اضعاف جمیع حک است پس حک له اضعاف
متساوی الاعداد اب حک اند و اخذ میکنیم از برای هب رک اضعاف
متساوی العدد که ممکن باشد چون کس دع پس در کط اول
از اضعاف هب دوم چندان است که در مس سیم است از اضعاف رک
چهارم و در کس پنجم از اضعاف هب دوم چندان است که در دع
ششم است از اضعاف رک چهارم مجتمع اول و پنجم یعنی طس اضعاف
هب دوم است بعده که جمیع سیم و ششم اعنی مع اضعاف رک چهارم است
۲ م ۵ پس حک له اضعاف متساوی العدد اب حک اند
و طس مع اضعاف متساوی العدد هب رک اند و بنا بر فرض نسبة
اب به هب مثل نسبة حک است به رک پس بحکم مصادره حک له
که اضعاف متساوی اب اول و حک سیم اند باهم یا زاید اند بر طس
مع که اضعاف متساویه دوم و چهارم اند یا ناقص اند از آنها یا مساوی
با آنها و چون طک مه مشترک را بیندازیم حط لم باهم یا زاید باشند
بر کس دع یا ناقص یا مساوی و حط لم اضعاف متساویه اه
حر اند و کس دع اضعاف متساویه هب رک اند پس بحکم عکس مصادره

نسبت اه به ب ه مثل نسبت حر است به ی ر وهو المطلوب و محرر گفته است که
اگر نسبت اه به ه ب مثل نسبت حر به ری باشد فرض میکنیم که نسبت اه
به ه ب مثل نسبت طر است به ری و هرگاه این نسبت را ابدال کنیم خواهد
بود نسبت اه به طر مثل نسبت ه ب به ری ۱۶ م ۵
پس بنا بر ۱۲ م ۵ نسبت اب به طی مثل نسبت ه ب است
به ری و هرگاه این نسبت را ابدال کنیم خواهد بود نسبت
اب به ه ب اعنی حی به ری بنابر فرض مثل نسبت طی
به ری و ازین لازم می اید بملاحظه ۹ م ۵ که حی جزء
مساوی طی کل باشد و این باطل است پس نسبت اه
به ه ب مثل حر است به ری نه مثل نسبت طر به ری و اگر نقطه ط در مابین ح ر
واقع شود همین فساد لازم می اید مگر انکه درین صورت حی کل میشود و طی جزء
و صاحب کتاب این برهان را جاری نکرده و متعرض ان نشده با وجود انکه
اسهل و اخف است بجهة انکه موقوف است بر ابدال و ابدال شامل جمیع مقادیر
تفصیل نیست زیرا که همچنانکه اشاره بان شده در ابدال شرط است که چهار
مقدار از جنس واحد باشند پس در تفصیلی که در مقادیر غیر متجانسه واقع شود

جاری نیست و اجرای این حکم در عدد چنانست که ۲ و ۴ و ۶ و ۱۲ چهار عددند که
بر سبیل ترکیب متناسبند یعنی نسبت مجموع ۲ و ۴ که ۶ است به ۴ مثل نسبت
مجموع ۶ و ۱۲ است که ۱۸ است به ۱۲ پس میگوئیم هرگاه این نسبت تفصیل
شود نسبت فضل مقدم بر تالی یعنی ۲ به تالی یعنی ۴ چون نسبت فضل مقدم ثالث است
بر تالی یعنی ۶ به تالی دوم یعنی ۱۲ مح هرگاه چند مقدار منفصل متناسب باشند
و ترکیب شوند باز متناسب اند یعنی هر مقادیری که متناسب باشند بر سبیل
ترکیب نیز متناسبند مثلا نسبت اب به ب ح مثل نسبت ده است به ه ر
بر سبیل تفصیل پس میگوئیم نسبت اح به ح ب مثل نسبت در است به ر ه
بر سبیل ترکیب و چون این مقادیر مرکبه بعد از تفصیل راجع بچهار مقدار
اول می شوند باین سبب اطلاق مقادیر منفصله بر چهار مقدار اول میشوند
پس اطلاق تفصیل بر انها نظر بملاحظه حال ترکیب است و باقی حال هرگاه
نسبت اح به ح ب مثل نسبت در به ره نباشد فرض میکنیم
مثل نسبت در به رح باشد و اولا فرض میکنیم که رح اصغر است
از ره و چون این نسبت را تفصیل کنم خواهد بود نسبت اب
به ب ح اعنی د ه به ره هم چنانکه مفروض است مثل نسبت

ح بح ر ۱۲ م ۵ و ده بفرض اصغرست از ح پس ه ر نیز اصغرست
از ح ر ۱۴ م ۵ و این خلاف فرض است و اگر بح اعظم از ده فرض
شود بشکل همین بیان خلاف فرض لازم می اید پس مطلوب ثابت است و هو تر
گفته است بوجه دیگر چون نسبت اب به ب ح مثل نسبت د ه است به ه ر پس هرگاه
این نسبت ابدال شود خواهد بود نسبت اب به ده مثل نسبت ب ح به ه ر ۱۶ م ۵
پس بنا بر ۱۳ م ۵ نسبت جمیع اح بجمیع د ر مثل نسبت ب ح است به ه ر و چون
این نسبت ابدال شود خواهد بود نسبت اح به ب ح چون نسبت د ر به ه ر
۱۶ م ۵ و صاحب کتاب متعرض این برهان نشده با وجود انکه اخصرست بجهة
عذری که در شکل سابق مذکور شد و اجراء این حکم در عدد چنان است که ۲ و ۴
و ۸ و ۱۶ اچهار مقدار متناسبند و چون این چهار مقدار ترکیب شوند باز متناسبند
زیرا که نسبت مجموع ۲ و ۴ اعنی ۶ به ۴ چون نسبت مجموع ۸ و ۱۶ است اعنی ۲۴
به ۱۶ و محرر گفته است که چونکه تفصیل و ترکیب نسبت ظاهر شد قلب نسبت نیز ظاهر
می شود زیرا که حکم قلب از تفصیل و ترکیب معلوم میشود باعتبار انکه اگر نسبت اح
به ح ب مثل نسبت د ر باشد به ر ه پس هرگاه اگر این نسبت را قلب کنیم خواهد
بود نسبت اح مقدم باب که فضل مقدم است بر ح ب تالی مثل نسبت د ر که مقدم

دوم است به د ه که فضل مقدم دوم است به ه ر تالی دوم و ظهور این از تفصیل و
ترکیب چنان است که چون نسبت اح به ح ب مثل نسبت د ر باشد به ر ه
هرگاه این نسبت را تفصیل کنیم خواهد بود نسبت اب به ب ح مثل نسبت د ه
به ه ر ۱۷ م ۵ و چون این نسبت را خلاف کنیم خواهد بود نسبت ح ب به ب ا
مثل نسبت ر ه به ه د و چون این نسبت را ترکیب کنیم خواهد بود نسبت ح ا به
ا ب مثل نسبت ر د به د ه ۱۸ م ۵ و این قلب نسبت مطلوبست و چونکه
ثبوت ان ظاهر بود بایجهة صاحب کتاب علیحده متوجه بیان ان نشده
و اما اثبات تناسب بر خلاف نسبت محتاج به بیان نیست زیرا که معادره
ظاهر میشود بجهة انکه نظر بمصادره مذکوره اضعاف مت وی اول و سیم باهم
یا زاید ند از اضعاف مت وی دوم و چهارم باهم یا ناقص اند از ان یا
مساوی اند با ان پس بحکم ضرورة اضعاف مت وی دوم و چهارم باهم یا زایدند
بر اضعاف مت وی اول و سیم باهم پس بعکس مصادره نسبت دوم بر اول چون
نسبت چهارم است به سیم و هو المطلوب یط هرگاه چهار مقدار متناسب
باشند و دو مقدار ان چهار مقدار را از نظیر انها نقصان کنند انچه باقی ماند
نیز بر این نسبت باشد مثلا نسبت اب به ح د مثل نسبت اه است به ح ر پس

هرگاه اه از اب نقصان شود وجه را از جز نقصان شود نسبت ه ب باقی از
زا ب به زه باقی از جه مثل نسبت اب است به جه زیرا که بابدال نسبت
اب به اه مثل نسبت جه وا ست به زه ۶ ام ۵ وبتفصیل
بعد از ابدال نسبت ب ه به ه ا مثل نسبت ه ز است به زج
۱۰ ام ۵ و بابدال بعد از تفصیل نسبت ب ه به ه ز مثل نسبت
ه ا است به زج ۶ ام ۵ و نسبت ه ا به زج بفرض مثل نسبت
اب است به جه پس بنابر ۱۱ ام ۵ نسبت ب ه به ه ز مثل
نسبت اب است به جه وهو المطلوب و محرر گفته است بوجه دیگر میگوییم
اگر نسبت ه ب به زه مثل نسبت اه به جز نباشد فرض میکنیم که نسبت ه ب
به زح مثل نسبت اه به زج است پس نسبت جمیع اب بجمیع جح مثل نسبت اه است
به زج ۱۳ ام ۵ و حال آنکه بفرض نسبت اب به جه مثل نسبت اه است به زج
پس نسبت اب به جح و جه واحد است ۱۱ ام ۵ پس بنابر ۹ ام ۵ جح
جزء مساوی جه کل خواهد بود و این باطل است پس مطلوب ثابت است
واجزاء این حکم در عدد چنانست که ۴ و ۸ و ۶ و ۱۲ که چهار مقدار متناسب اند
یعنی نسبت ۴ به ۸ که نسبت نصفی است مثل ۶ است به ۱۲ که باز نسبت نصفی است

وچون ۴

کا

وچون ۴ از ۶ و ۸ از ۱۲ نقصان کنیم باقی می ماند ۲ و ۴ که نسبت میان آنها
نیز نسبت نصفی است ک هرگاه دو ضعف از مقادیر متساوی العدد
باشند و هر دو مقدار از ضعف دیگر باشند و نسبت منتظم باشد یعنی بترتیب
باشد بمعنی که نسبت مقدم اول بتالی اول از ضعفی مثل نسبت مقدم اول
بتالی اول باشد از ضعف دیگر و نسبت مقدم دوم بتالی دوم از ضعف اول
مثل نسبت مقدم دوم بتالی دوم باشد از ضعف دوم پس اگر در نسبت مساوات
مقدار اول از ضعف اول اعظم باشد از مقدار اخیر باید مقدار اول از ضعف
دوم نیز اعظم باشد از مقدار اخیر و هم چنین است حکم در مساوی و اصغر یعنی
اگر اول از اول اصغر باشد از اخیر یا مساوی آن باشد اول از دوم
نیز چنین خواهد بود مثلا ا ب ج ضعفی است و د ه ز ضعفی دیگر است و نسبت
ا ب مثل نسبت د ه است و نسبت ب ج مثل نسبت ه ز است
پس میگوییم اگر ا اعظم باشد د نیز اعظم از ز خواهد بود زیرا
که نسبت ا اعظم به ب اعنی نسبت د به ه اعظم است از
نسبت ج اصغر به ب ۸ م ۵ و نسبت ج به ب بخلاف مثل نسبت
ز است به ه پس نسبت د به ه اعظم است از نسبت ه به ز پس

اعظم ت از ر ۱۰ م ۵ وهو المطلوب و بر این قیاس است اگر مساوی باشد
یا اصغر از ان باشد و محرر گفته است و بطریق خلف میگوییم اگر بر تقدیر
اعظمیة ا از ح د اعظم از ر نباشد یا مساوی ان خواهد بود یا اصغر از ان
خواهد بود پس اگر مساوی با ان باشد نسبة د به ه اعنی نسبة ا ب مثل
نسبة ر باشد به ه ۷ م ۵ و نسبة ر به ه بخلاف مثل نسبة ح ت به ب
و نسبة ا ب مثل نسبة ح است به ب پس ا مساوی ح ت ۹ م ۵
و حال انکه بفرض ا اعظم از ح ت و هذا خلف و اگر بر تقدیر اعظمیة
ا از ح د اصغر از ر باشد نسبة د به ه اعنی نسبة ا ب اصغر خواهد بود
از نسبة ر به ه ۸ م ۵ و نسبة ر به ه بخلاف مثل نسبة ح ت به ب پس ا
۱۰ م ۵ اصغر ت از ح و حال انکه بفرض اعظم از ان ت و هذا خلف و
اجراء این حکم در عدد چنان است که ۸ و ۴ و ۲ صنفی از اعداد است و ۱۲ و
۶ و ۳ صنفی دیگر است که بعده صنف اول ت و نسبة ۸ به ۴ چون نسبة ۱۲
به ۶ و نسبة ۴ به ۲ چون نسبة ۶ است به ۳ پس نسبة در میان صنفین بر سبیل
انتظام ت و ۸ اعظم است از ۲ و ۱۲ نیز اعظم است از ۳ و ایضا ۲ و ۴ و
۸ و ۳ و ۶ و ۱۲ دو صنف اند از اعداد که نسبة در میان انها بر سبیل اضطراب است

و ۱۲ اصغر است از ۸ پس ۳ نیز اصغر است از ۱۲ و در مثال ... و ت باید مغایرت
اعتبار کرده ملاحظه شود کا هرگاه دو صنف از مقادیر ت وی العدة باشند
و هر دو مقدار از صنف اول بر نسبة دو مقدار از صنف دوم باشند و
نسبة مضطرب باشد یعنی بر ترتیب نباشد مثل انکه نسبة مقدم اول تالی
اول از صنفی چون نسبة مقدم دوم تالی دوم باشد از صنفی دیگر و نسبة
مقدم دوم تالی دوم از صنف اول چون نسبة مقدم اول تالی
اول باشد از صنف دوم پس اگر مقدار اول از صنفی اعظم از مقدار
اخیر باشد اول از صنف دیگر نیز اعظم از اخیر باشد و هم چنین اگر مساوی
یا اصغر باشد مثلا ا ب ح صنفی است از مقادیر و د ه ر صنف دیگر است و
نسبة ا ب مثل نسبة ه ر ت و نسبة ب ح مثل نسبة د ه است پس میگوییم
اگر ا اعظم از ح باشد د نیز اعظم از ر باشد
زیرا که نسبة ا به ب اعنی نسبة ه به ر اعظم است
از نسبة ح به ب ۸ م ۵ و بخلاف نسبة ح به ب
چون نسبة ه است به د پس نسبة ه به ر اعظم ت از نسبة ه به د پس
د اعظم ت از ر ۱۰ م ۵ و بمثل این بیان مطلوب ثابت می شود اگر

اب وی حـ باشد یا اصغر از آن باشد وهو المطلوب و محرر گوید است این
دعوی را بطریق خلف نیز بیان میتوان نمود و کیفیت آن بنحوی است که در شکل
متقدم مذکور شد و طریق اجراء این حکم در اعداد چنانست که ۱۲ و ۴ و ۲
صنفی است از عدد و ۶ و ۳ و ۱ صنفی دیگر است بعده صنف اول
تناسب در میان صنفین بر سبیل اضطراب است زیرا که نسبت ۱۲ به ۴ مثل
نسبت ۳ است به ۱ و نسبت ۴ به ۲ مثل نسبت ۶ است به ۳ و چون ۱۲ اعظم است
از ۶ نیز اعظم است از ۱ و مثال مساوات و نقصان ظاهر است کب

هرگاه دو صنف از مقادیر متساوی العدة باشند و هر دو مقدار از صنفی به
نسبت دو مقدار از صنف دیگر باشند و نسبت منتظم باشد یعنی بر سبیل ترتیب باشد بنحوی که مذکور شد
پس این دو صنف از مقادیر در مساوات متناسب‌اند یعنی
نسبت اول به اخیر از صنف اول چون نسبت اول به اخیر است
از صنف دوم مثلا اب حـ صنفی است از مقادیر و د ه ر
صنف دیگر است و نسبت اب مثل نسبت د ه است و نسبت ب حـ
مثل نسبت ه ر است پس میگوئیم نسبت ا حـ مثل نسبت د ر
است و از جهة اثبات مطلوب اخذ میکنیم از برای ا د اضعاف

متساوی العدة که

متساوی العدة که ممکن باشد چون ح ط و همچنین از برای ب ه اضعاف متساوی العدة
که ممکن باشد اخذ میکنیم چون ک ل و از برای حـ ر نیز اضعاف متساوی العدة اخذ
میکنیم چون م ن و میگوئیم چون نسبت اب مثل نسبت د ه است بفرض باید نسبت
ح ک مثل نسبت ط ل باشد ه ا م ه و چون که نسبت ب حـ مثل نسبت ه ر است
بفرض باید نسبت ک م مثل نسبت ل ن باشد ه ا م ه پس مقادیر ح ک م با مقادیر
ط ل ن متناسبند بر سبیل انتظام پس زیاده و نقصان و مساوات ح ط نسبت
به م ن با هم باشد ه ا م ه پس بعکس مساوات نسبت ا حـ مثل نسبت د ر است وهو
المطلوب و محرر گوید است بوجه دیگر اخذ میکنیم از برای اب حـ اضعاف متساوی
که ممکن باشد و آن اضعاف ط ل ن است و میگوئیم بنابر ه ا م ه نسبت ح ک م
مثل نسبت اب حـ است و نسبت ط ل ن مثل نسبت د ه ر است پس زیاده و نقصان و
مساوات ح م نسبت به ط ن با هم است زیرا که بنابر ۱۵ ا م ه نسبت ح ک مثل نسبت ط
ل است پس زیاده و نقصان و مساوات ح ک نسبت به ط ل با هم باشد و چون نسبت
ک م مثل نسبت ل ن است به ن پس بنابر ۱۲ ا م ه اگر ک زاید بر ل باشد م نیز زاید
بر ن باشد و همچنین در مساوات و نقصان چون ثابت شد که زیاده و نقصان
و مساوات ح ک نسبت به ط ل با هم است و زیاده و نقصان و مساوات ک م نسبت

ب ل ه نیز باهم است پس باید زیاده و نقصان و مساوات ح م نسبت به ط ه نیز باهم باشد
یعنی اگر ح زاید بر ط باشد م نیز زاید بر ه باشد و هم چنین در نقصان و مساوات و ایضا
بنحوی که مذکور شد نسبت ح به ک مثل نسبت ط است به ل و با بدال نسبت ح به ط مثل
مثل نسبت ک است به ل و نسبت ک به م مثل نسبت ل است به ه و با بدال نسبت ک
به ل مثل نسبت م است به ه پس نسبت ح به ط مثل نسبت م است به ه و با بدال نسبت
ح به م مثل نسبت ط است به ه پس بشکل ۱۴ م ه زیادتی و نقصان و مساوات
ح م بر ط ه باهم است و به تقدیر هر گاه زیادتی و نقصان و مساوات ح م بر ط ه
باهم باشد بعکس مصادره نسبت ا ء مثل نسبت د ر است و با بدال نسبت ا د مثل نسبت
ر است ۱۶ م ه و هو المطلوب و بوجه آخر نسبت ا ب مثل نسبت ه و است و با بدال نسبت ا ه مثل
نسبت ب و است و نسبت ب د مثل نسبت و ر است و با بدال نسبت ب و مثل نسبت د ر است
پس نسبت ا د مثل نسبت ه ر است ۱۱ م ه و با بدال نسبت ا ه مثل نسبت د ر است ۱۶ م ه
و هو المطلوب و ممکن است گفته شود که چون ح ک م بر نسبت ا ب ح است و ط ل ه بر
نسبت د ه ر است پس بنا بر ۱۱ م ه ح ک م بر نسبت ط ل ه است یعنی ح ک م
متناسبند با ط ل ه بر انتظام پس به ۲۰ م ه زیاده و نقصان و مساوات ح
نسبت به م ه باهم است پس بعکس مصادره نسبت ا د مثل نسبت ه ر است و هو المطلوب

مثال در

مثال در عدد ۸ و ۴ و ۲ و ۱۲ و ۶ و ۳ که تناسب در میان صنفین بانتظام است
و در مساوات متناسبند یعنی ۸ به ۲ چون نسبت ۱۲ است به ۳ لجـ هر گاه دو صنف
از مقادیر متساوی العده باشند و هر دو مقدار از صنفی بر نسبت دو مقدار از صنف دیگر
دیگر باشند و نسبت در میان آنها مضطرب باشد یعنی بر ترتیب نباشد بطریقی که مذکور
شد پس این دو صنف در مساوات متناسبند یعنی نسبت اول به آخر باشد از صنف
دیگر مثلا ا ب ح صنفی است از مقادیر د ه ر صنف دیگر است و نسبت ا
مثل نسبت ه ر است و نسبت ب ح مثل نسبت د ه است پس میگوییم نسبت ا ح مثل
نسبت د ر است و جهت اثبات مطلوب اخذ میکنیم از برای ا ب د اضعافی متساوی
العده که ممکن باشد چون ح ط ک و از برای ح ه ر نیز اضعافی متساوی العده
که ممکن باشد چون ل م ه و میگوییم بنا بر ۱۵ م ه ح ط بر نسبت ا ب است و م ه
بر نسبت ه ر است پس بنا بر ۱۱ م ه نسبت ح ط مثل نسبت م ه است و ایضا نسبت
ب ح مثل نسبت د ه است پس ط ل مثل نسبت ک م است ۴ م ه و چون نسبت
ح ط مثل نسبت م ه باشد و نسبت ط ل مثل نسبت ک م باشد پس مقادیر ح
ط ل متناسبند با مقادیر ک م ه بر اضطراب پس زیاده و نقصان و مساوات
ح ک نسبت به ل ه باهم باشد ۲۱ م ه پس بحکم عکس مصادره نسبت ا ح مثل نسبت

ه رات وهو المراد و در بعض نسخ چنین است که اخذ میشود

ز زبرای اب حه اضعاف متساوی العدد که ممکن باشد چون

ح ط ل و ز زبرای ه ه ر اضعاف متساوی که ممکن باشد

چون ک م د ه و میگوییم نسبت ا ب ه ۱۵ م ۵ نسبت ح ط ل مثل

نسبت اب ح ت و نسبت ک م د مثل نسبت ه ه ر است

پس مقادیر ح ط ل با مقادیر ک م د مثل مقادیر

اب حه با مقادیر ه ه ر بر مضطرب است پس برهان از مثل

مثل مذکور معلوم میکنیم و در اتمام آن متمسک باید اول لازم است

ومثال این حکم در عدد ۱۲ و ۲۴ و ۳۶ است که متناسب در میان صنفین

بسبیل اضطراب وجه نسبت ۱۲ به ۲ چون نسبت ۶ است به ا کد هرگاه مقادیری که

باشند که نسبت اول به دوم مثل نسبت سیم به چهارم باشد باید نسبت مجموع و نسبت

پنجم به دوم مثل نسبت مجموع سیم و ششم باشد به چهارم مثلا نسبت اب به حه مثل نسبت

ه ه است به ر و نسبت ب ح به حه مثل نسبت ط ه است به ر پس نسبت جمیع اح به حه

چون نسبت جمیع ه ط است به ر زیرا که نسبت اب به حه مثل نسبت ه ه است به ر

و نسبت ب ح به حه مثل نسبت ه ط است به ر و بخلاف نسبت حه به ب ح مثل نسبت ر است

به ه ط پس نسبت اب به حه مثل نسبت ه ه است به ر و نسبت حه به ب ح مثل نسبت

ر است به ه ط پس اب و حه و ب ح صنفی از مقادیر است و ه ه و ر و ه ط

صنفی دیگر است و تناسب در میان صنفین بر نهج انتظام است پس اب و ب ح

منتظمه نسبت اب به ب ح مثل نسبت ه ه است به ه ط ۲۲ م ۵ و بترکیب نسبت

اح به ب ح مثل نسبت ه ط است به ه ط ۱۸ م ۵ و بفرض نسبت ب ح به حه

مثل نسبت ه ط است به ر پس اب و ... منتظمه نسبت اح که مجموع اول و دوم است

به حه که دوم است مثل نسبت ه ط است که مجموع سیم و ششم است به ر که چهارم است

۲۲ م ۵ وهو المطلوب و اجرا این حکم در عدد چنان است که نسبت ۲ به ۴ چون

۶ است به ۱۲ و نسبت ۸ به ۴ مثل نسبت ۲۴ است به ۱۲ پس نسبت مجموع ۲ و ۸ یعنی

۱۰ به ۴ چون نسبت مجموع ۶ و ۲۴ یعنی ۳۰ است به ۱۲ که هرگاه چهار مقدار

متناسب باشند و اول اعظم آنها باشد و اخیر اصغر آنها باشد باید مجموع اول و آخر

اعظم باشد از مجموع دو مقدار باقی که دوم و سیم باشد مثلا نسبت اب به حه

مثل نسبت ه است به ر و اب اعظم چهار مقدار است و ر اصغر آنهاست پس

میگوییم مجموع اب و ر اعظم است از مجموع حه و ه و از جهت اثبات مطلوب

جدا میکنیم از اب اح را مثل ه و از حه ح ط را مثل ر ۳ م ۱ میگوییم



بنابر ۱۹ م ۵ نسبت اب به حد مثل نسبت ح
باقی از اب است بعد از جدا کردن مثل طی که
باقی از حد است بعد از جدا کردن مثل ز از ن
پس حاصل می‌شود چهار مقدار متناسب اعنی اب
حد ح ب طی پس نسبت اب به حد چون نسبت ح ب است به طی
و به بدال اب به ح ب مثل نسبت حد است به طی و اب اول اعظم است
از حد و ثالث پس ح ب ثانی نیز اعظم است از طی رابع ۱۴ م ۵
و چون مجموع ح ا و ط را مشترک بگردانیم میان ح ب اعظم و طی اصغر
خواهد گردید جمیع اب اول و ح ط اعنی را اخیر اعظم از جمیع حد
دوم و اح اعنی ه سیم و هو المطلوب تمت المقالة الخامسة بعون الله و حسن توفیقه

المقالة السادسة اثنان وثلثون شکلا

مقاله ششم و این مقاله مشتمل است بر سی و دو شکل و در نسخه ثابت یک شکل
دیگر زیاده شده است و ان شکل یا است و چون غرض از این مقاله
تشابه سطوح است که در مابین اشکال مسطحه بهم میرسد لهذا صاحب کتاب
قبل از شروع در بیان اشکال اموری چند را که از مصادرات یعنی الفاظ
که تفهیم و تفهم معانی این مقاله موقوف بر ان است ایراد کرده است و ان امور

ایست

ایست سطوح متشابهه سطوحی چند اند که زوایای انها متساوی باشد یعنی در
هر یک زاویه واقع شود که مثل زاویه باشد که در دیگری واقع شده است
و اضلاعی که محیط بزوایای متساویه اند متناسب باشند سطوح متکافئة الاضلاع
ان باشد که اضلاع انها متناسب باشند بر تقدیم و تاخیر یعنی در هر یک از انها
مقدمی واقع شود در نسبتی و تالی واقع شود از نسبت دیگر و محصل ان است که
ضلعی از یک سطح مقدم باشد در نسبتی و ضلعی دیگر از ان مؤخر باشد یعنی تالی
باشد در نسبتی دیگر مثلا هرگاه دو شکل باشند که نسبت ضلعی از احدهما بضلعی از
دیگر مثل نسبت ضلعی دیگر از شکل دیگر باشد بضلعی دیگر از شکل اول ان دو
شکل را متکافئین گویند و ان اضلاعی که بیکدیگر نسبت داده شده اند
اضلاع متکافئة گویند و ان نسبتی که در مابین انها واقع شده است نسبت
متکافئة گویند ارتفاع شکل عمودیست که از راس ان شکل یعنی از بلندتر
موضع ان بقاعده ان اخراج شود خط مقسوم بر نسبت ذات وسط و طرفین
خطی باشد که نسبت ان با اعظم قسمین ان چون نسبت اعظم قسمین باشد
باصغر قسمین پس مراد بطرفین مجموع خط است و قسم اصغر و مراد بوسط قسم
اعظم است که در نسبت در مابین مجموع خط و قسم اصغر واقع است و در نسخه ثابت

مذکور است که نسبة مؤلفه از نسبة نسبتی باشد که حاصل شده باشد از تضعیف
بعضی اقدار آن نسب به بعضی و مراد از تضعیف در این مقام ضرب است
پس مقصود آنست که نسبت مؤلفه از نسب نسبتی حاصل شده باشد از
ضرب بعضی از اقدار آن نسبت در بعض دیگر مثلاً نسبت مؤلفه دو با شش که
ثلث است حاصل از ضرب قدر نسبت دو با چهار که نصف است در قدر نسبة
نسبت چهار با شش که دو ثلث است چه حاصل ضرب نصف در دو ثلث ثلث است
و اینست معنی آنچه میگویند که نسبة دو با شش مؤلف است از نسبة دو با چهار و از
نسبة چهار با شش و آنچه مذکور شد نظر با حد طریقین است در تعیین قدر نسبت و
بطریق مذهب صاحب کتاب صاحب مجسطی است که قدر نسبة ۲ با ۶ ۳ است
مثل است که حاصل است از ضرب قدر نسبة ۲ با ۴ که ضعف است در قدر نسبة
۴ با ۶ که مثل نیم است و بیان قدر نسبة بطریقین با بیان نسبة مؤلفه بوجه اوضح
بعد از این مذکور می شود و در بعضی نسخ مذکور است که نسبة منقسمه به نسب نسبتی باشد
که اجزا تجزیه کنند بعضی از آن نسب تا بعضی دیگر حاصل شود و مراد از تجزیه نقیض
تألیف است مثلاً نسبة مؤلفه دو با شش که ثلث است چون اجزا تجزیه کنند یعنی
قسمت کنند بر نصف که نسبة دو با چهار است دو ثلث حاصل شود که نسبة چهار است

با شش و اگر بر دو ثلث قسمت کنند نصف حاصل شود که نسبة دو با چهار است
مثال دیگر نسبة سه که سه مثل باشد مؤلف است از نسبة نه با شش که یک مثل و نیم است
و از نسبة شش به سه که ضعف است پس هرگاه سه مثل را قسمت کنیم بر مثل و نصف
ضعف حاصل شود و هرگاه قسمت کنیم بر ضعف مثل و نصف حاصل شود و از
آنچه مذکور شد معلوم شد که ما صدق نسبة مؤلفه و نسبة منقسمه واحد است لیکن
از آن حیثیت که از چند نسبة مرکب است از آن مؤلفه گویند و از آن حیثیت که اگر
بر یکی از آن چند نسبة که از آن مرکب شده قسمت شود دیگری حاصل شود
از آن منقسمه گویند و محرر در توضیح نسبة مؤلفه گفته است که هم چنانکه نسبة از عوارض
کمیت است یعنی گفته می شود در ما بین این دو مقدار یا این دو عدد فلان نسبة است
هم چنین تألیف از عوارض نسبة است یعنی می گویند فلان نسبة مؤلف است
از فلان و فلان نسبة و بیان این معنی آن است که مقدار گاهی اعتبار کرده شود
از آن حیثیت که فی نفسه کمیت است بدون آنکه قیاس بمقداری دیگر شود و
گاهی اعتبار کرده شود و از آن حیثیت که کمیت است بقیاس بغیر آن از مقدار دیگر
که از جنس آنست پس نسبة کمیت اضافیه آن مقدار است پس این عرض گاهی
کمیت مقدار اول قیاس با آن اعتبار شده است اگر مقیس بمقدار دیگر باشد

که نسبت منحصر در ما بین دو مقدار باشد آن نسبت را بسیط گویند و اگر آن غیر
مقیس بمقدار ثالثی باشد یعنی نسبت مقدار اول بمقدار ثانی اعتبار شود و نسبت
ثانی نیز بمقدار ثالثی اعتبار شود تا دو نسبت حاصل شود و در این صورت تألیف
محقق میشود یعنی نسبت اول با ثالث نسبت مؤلفه می شود پس اگر دو نسبت متساوی
باشند یعنی از جنس واحد باشند مثل آنکه هر یک نصف یا ثلث باشند نسبت
مؤلفه را نسبت مثناة گویند مثلا نسبت ۲ به ۸ که نسبت ربعی است مؤلف است
از نسبت ۲ به ۴ که نصف است و از نسبت ۴ به ۸ که نیز نصف است و این مؤلفه را
مثناة بتکریر گویند زیرا که از تکریر یک نسبت که نصف باشد یعنی از ضرب آن
در نفس خود حاصل شده است و هرگاه در چند نسبت حدود نسبت را که اوساط
مشترک بگردانیم یعنی اولا اوساط اعتبار شود بعد از آن بعد از آن قصد رفع
اوساط شود و نسبت اطراف بعضی با بعضی اخذ شود نسبت اطراف با طرف نسبت
مؤلفه آن است که از مساوات گویند و توضیح نسبت مثناة و نسبت مساوات
مذکور شد و غرض آن است که جمیع این امور یعنی مثناة و مساوات متعلق بتألیف
و محصل کلام آن است که اگر در نسبت اعتبار اوساط نشود مطلقا یعنی مجرد یک نسبت
باشد از آن نسبت بسیط گویند و اگر اعتبار اوساط نشود یعنی چند نسبت محقق شود و در میان

آن

آن نسبتها نسبتی محقق میشود که مرکب از چند نسبت دیگر باشد و از آن نسبت مؤلفه
گویند و آن بر سه قسم است اول آنکه مرکب باشد از چند نسبت که متساوی باشند
یعنی از یک نوع باشند و از آن نسبت مثناة بتکریر یا مثلثة بتکریر و امثال آن
گویند دوم آنکه نسبت طرفین هر یک از دو صنف مقادیر متساوی باشند
که نسبت طرفین هر یک صنفی مرکب باشد از مجموع نسبتی که در آن صنف واقع
شده است بشرطی که اولا اوساط و نسبت آنها را اعتبار کنند و ثانیا رفع کنند
و از آن نسبت مساوات گویند و آن نیز بر دو قسم است یکی مساوات منتظمه و آن
نسبتی است که مؤلف باشد از اجزاء متساویه بر تناظر و توالی مثل آنکه مؤلفه
در صنف اول مؤلف باشد از نصف و ثلث و خمس و در صنف دوم نیز
مؤلف از این نسبت باشد بهمین ترتیب و دیگری مساوات مضطربه و آن
نسبتی است که مؤلف باشد از اجزاء متساویه بر تناظر لیکن برخلاف توالی
باشد مثل آنکه مؤلفه در صنف اول مرکب باشد از نصف و ثلث و خمس و در
صنف دوم مرکب باشد از نصف و خمس و ثلث یا از ثلث و نصف و
خمس یا از خمس و ثلث و نصف یا از ثلث و خمس و نصف سیم آنکه مرکب
باشد از چند نسبت که در ما بین چند مقادیر بهم رسیده با اعتبار اوساط یعنی

نسبتی است که در ما بین اول و آخر است از مقادیر با اعتبار اوساط در اول و
آخر و اگرچه در یک صنف باشد و آن مؤلفه مطلقه است و بعد ذلک محرر
گفته است که تعریفی که در زبان تألیف یعنی نسبت مؤلفه ایراد شده است وقتی
ظاهر و واضح می‌شود که قدر نسبت معلوم شود و معلوم شدن قدر نسبت موقوف است
که از برای مقادیر مقداری وضع شود که از جنس آن مقادیر باشد یا آن مقادیر
بآن مقدار موضوع تقدیر شوند و آن مقدار موضوع بازاء واحد است در اعداد یعنی
هم چنانکه واحد مقدر جمیع اعداد است آن مقدار موضوع نیز مقدر جمیع مقادیر است
و اگرچه در مقادیر مقداری یافت می‌شود که باین مقدار مشترک نیشود اصلا
هم چنانکه در مقاله دهم بیان خواهد شد و چون این مقدار وضع شود پس قدر
هر نسبتی میان دو مقدار عبارت است از مقداری که آن مقدار موضوع قیاس
بآن بر این نسبت باشد یعنی کسری است از کسور لفظیه یا غیر آنها از کسور که آن مقدار موضوع
قیاس بآن کسر یا ضعف یا امثال بر این نسبت باشد هم چنانکه قدر نسبت میان
هر دو عددی عبارت است از کسری یا ضعفی یا اضعاف یا امثال که واحد قیاس بآن
بر این نسبت باشد و بنا بر این قدر نسبت ٢ با ٤ ضعف است زیرا که شکی نیست که نسبت
٢ با ٤ نسبت نصفی است و مقداری که واحد قیاس بآن بر این نسبت باشد یعنی آن واحد

نصف آن باشد

نصف آن باشد ضعف است پس قدر نسبت ٢ با ٤ یعنی نصف ضعف است
و قدر نسبت ٤ با ٢ نصف است زیرا که نسبت ٤ با ٢ نسبت ضعفی است و مقداری
که واحد قیاس بآن بر این نسبت باشد یعنی واحد ضعف آن باشد نصف است
پس قدر نسبت ٤ با ٢ یعنی ضعف نصف است و تعیین قدر نسبت بانیطریق مذهب
اکثر شارحین است چون اقلیدس و صاحب مجسطی و تابعین ایشان و جماعتی
دیگر گفته اند قدر هر نسبت مقداری است از کسور یا اضعاف یا امثال که آن مقدار
قیاس بمقدار موضوع یا عدد موضوع بر این نسبت باشد و بنا بر این حکم بر عکس
حکم کتاب میشود یعنی قدر نسبت ٢ با ٤ نصف خواهد بود زیرا که نسبت ٢ با ٤
نسبت نصفی است و مقداری که قیاس بواحد بر این نسبت باشد یعنی مقداری
که نصف واحد باشد نصف است پس نصف قدر نسبت ٢ با ٤ است که آن نسبت
نیز نصف است و قدر نسبت ٤ با ٢ ضعف خواهد بود زیرا که نسبت ٤ با ٢ نسبت
ضعفی است و مقداری که قیاس بواحد بر این نسبت باشد یعنی مقداری که ضعف
واحد باشد ضعف است پس ضعف قدر نسبت ٤ با ٢ است که آن نسبت نیز ضعف است
و مخفی نیست که هر دو طریق صحیح است لیکن در طریق اول نوع تحقیق و تدقیقی که
در طریق ثانی نیست و طریق ثانی نظر بظاهر اقرب است و حاصل آن است که

نکی که نسبت هر مقداری بمقداری دیگر و هر عددی بعددی دیگر تضعیفیه یا تنصیفیه یا تثلیثیه یا تربیعیه یا امثال اینها ابتداء بر ما معلوم است لیکن نفس این نسبت که ضعف یا نصف یا ثلث است قدر این نسبت نیست زیرا که بنا بر طریق اول که قدر هر نسبتی مقداریست که مقدار موضوع یا عدد موضوع قیاس بان بر این نسبت باشد قدر هر نسبت با ان نسبت مغایر میشود زیرا که قدر نسبت ضعف نصف می شود و بالعکس و قدر نسبت ثلث سه ضعف میشود و بالعکس و بنا بر طریق ثانی که قدر هر نسبتی مقداریست که ان مقدار قیاس مقدار موضوع یا عدد موضوع بر این نسبت باشد هر چند قدر نسبتی ظاهرا مغایر ان نسبت نمی شود بلکه نفس ان نسبت است لیکن فی الحقیقة مغایرت حاصل است زیرا که نسبت مطلق و مبهم است و قدر نسبت معین است مثلا نسبت ۲ به ۴ بتضعیفیه مطلقه است و قدر نسبت نصف واحد است که معین است و بهر تقدیر بعد از معلوم شدن قدر نسبت میگوئیم نسبت مؤلفه نسبتی است که حاصل شود از تضعیف بعضی از اقدار نسبت به بعضی یعنی حاصل شود از ضرب بعضی از این اقدار در بعضی و از جهت توضیح قدر نسبت و نسبت مؤلفه بمثال فرض میکنیم که ا را به ب نسبتی است و ج را به د نیز نسبتی است و ه مقداریست که موضوع است بازاء واحد در مقادیر و نفس واحد است در اعداد و نسبت ه به ز مثل نسبت ا است به ب و نسبت این

به ج مثل

به ج مثل نسبت ح است به د پس ز قدر نسبت ا است و ح قدر نسبت ج به د است پس اگر فرض کنیم که ا ضعف ب است و ج یکمثل و نیم د است که در اعداد مثلا ۴ باشد و ب ۲ باشد و ج ۳ باشد و د ۲ باشد بنا بر طریق اول در تعیین قدر نسبت ز نصف خواهد بود و ح دو ثلث خواهد بود و چون تضعیف کنیم ز را به ح یعنی ز را که قدر احد نسبتین است و ح که قدر نسبت دیگر است ضرب کنیم قدر نسبتی حاصل می شود که نسبت ز با ان چون نسبت ه است به ح و ان ط است و چون نسبت ه یعنی واحد به ح نسبت یکمثل و نیم است یعنی ح دو ثلث واحد است پس نسبت ز یعنی نصف هم چنانکه مفروض است به ط نیز این نسبت است یعنی ط دو ثلث نصف است پس ط قدر نسبتی است که ان نسبت مؤلفه است از دو نسبت مذکوره اعنی نسبت ا ب و ج د و هرگاه قدر احد النسبتین اعنی ز که بفرض نصف است در قدر نسبت دیگر اعنی ح که بفرض ثلثین است ضرب شود حاصل ط است که دو ثلث نصف است و بنا بر طریق دوم در تعیین قدر نسبت ز که قدر نسبت ا ب است بنا بر فرض مذکور ضعف می شود و ح که قدر نسبت ج د است یکمثل و نیم می شود و چون ضعف در یکمثل و نیم ضرب شود سه مثل میشود قدر نسبتی بهم می رسد که ان نسبت مؤلف است در دو نسبت مذکوره و ان قدر نسبت عبارتست از ط پس

قدرست که واقع میشود میان ه و میان ان قدر دیگر که ر باشد و نسبة ه با این وسط
یعنی ر که نسبة ضعفی است بطریق اول یکی از دو نسبة مذکوره است که نسبة
ا به ب باشد که انهم نسبة ضعفی است و نسبة این وسط یعنی ر به ط که نسبة
مثل و نیم است بطریق اول نسبة دیگرست از دو نسبة مذکوره که نسبة ح به
ی است که ان نیز نسبة مثل و نیم است زیرا که نسبة ه ر مثل نسبة ا ب است و
نسبة ر ط که مثل نسبة ه ح است و نسبة ه ح مثل نسبة ح ی است پس ر در مابین
ه و ط برای این دو نسبة خواهد بود یعنی نسبة ه به ر مثل نسبة ا است به ب و نسبة ر
به ط مثل نسبة ح است به ی و پس نسبة ه به ط مؤلف است از دو نسبة مذکوره و
توضیح انست که بدرای نسبة مؤلفه از دو نسبة قدر است که مؤلف است از هم قدر
دو نسبة و بعرض ان قدر مؤلف در طات و نسبة واحد با ان برای دو نسبة است
یعنی در میان واحد و ان واسطه که در اینجا ر است متخلل میشود که نسبة واحد با ان
واسطه مثل یکی از دو نسبة است و نسبة واسطه با ان قدر مؤلف یعنی ط مثل
نسبة دیگرست زیرا که در مثال مفروض نسبة واحد بواسطه اعنی نسبة ه به ر مثل
نسبة ا است و نسبة واسطه اعنی ر بقدر مؤلف اعنی ط مثل نسبة ه ح
اعنی ح ی است پس دو صنف از منافی بهم میرسد که نسبة هر دو مقدار از

صنفی

صنفی مثل نسبة دو مقدار است از صنفی دیگر بر سبیل انتظام و ان دو صنف
ه ر ط است و ا ب ح ی و زیرا که نسبة ه ر مثل نسبة ا ب است و نسبة ر ط مثل
نسبة ح ی است پس مب و است منتظمه نسبة طرفین صنف اول اعنی ه ط
مثل نسبة طرفین صنف دوم است هرگاه فرض اشتراک انها در وسط
بشود و چون نسبة طرفین صنف دوم که در وسط مشترک باشند مؤلف است
از دو نسبة مذکوره پس نسبة ه ط نیز مؤلف است از دو نسبة مذکوره و در ما نحن
فیه چون دو نسبة صنف دوم در حد و مشترکة الاوساط واقع نشده اند بلکه
هر نسبتی در دو حد علی حده واقع شده است و از این جهت در مابین چهار مقدار
با چهار حد فرض شده است لهذا نمیتوان گفت که نسبة طرفین مفروضین اعنی
۴ و ۲ مؤلف از دو نسبة باشد هم چنانکه توضیح ان بیاید پس نسبة ه ر ط اعنی
واحد بدو ثلث و نصف مثل نسبة ا به ی اعنی ۴ به ۲ هم چنانکه مفروض است
نباشد بلکه مثل طرفین ان دو نسبة است که در حد وسط مشترک باشند مثل
انکه این دو نسبة در میان ۶ و ۳ و ۴ و ۲ واقع شود که در انصورت مساوات
منتظمه نسبة ه به ط یعنی واحد بدو ثلث مثل نسبة ۶ است به ۲ و بهر
تقدیر یعنی خواه نسبة ه ط مثل نسبة طرفین دو نسبة باشد هم

چنانکه دو نسبت در حد و دو مشترکة الاوسط واقع باشد یا مثل آن نباشد همچنانکه
در ما نحن فیه مفروض است شکی نیست که نسبت ه ط مؤلف است از دو نسبت مذکوره
اگرچه در صورت دوم مثل نسبت طرفین دو نسبت یعنی ا ح که بفرض ۴ و ۲۴ است
نیست بلکه مثل نسبت دو حدی است که مؤلف از دو نسبت مذکوره باشد و
محصل آنست که هر دو نسبت که فرض شود نسبت واحد بقدری از اقدار مثل احد
نسبتین است و نسبت آن قدر بقدری که مؤلف از دو قدر دو نسبت باشد
مثل نسبت دیگر است پس نسبت واحد بقدر مؤلف مؤلف است از نسبتین
پس اگر دو نسبت در حد و دو مشترکة الاوساط واقع باشند نسبت طرفین دو نسبت
نیز مؤلف اند از دو نسبت مذکوره و الا فلا بلکه در طرفی که مؤلف اند از این
دو نسبت دو مقدار یا دو عدد دیگر اند و چون این معلوم شد میگوییم هر سه مقداری
که از جنس واحد باشند نسبت اول به سیم مؤلف است از نسبت اول به دوم
و از نسبت دوم به سیم مثلا در مقادیر ا ب ح نسبت ا ح مؤلف است از نسبت ا ب
و نسبت ب ح زیرا که هرگاه نسبت ا ب را مثل نسبت ه د بگردانیم و نسبت ب ح را
مثل نسبت د ح کنیم بشرطی که د ح قدر نسبت ب ح باشد نه قدر نسبت ح د چنانکه
در سابق مفروض بود یعنی بنابر آنکه مفروض است که ا ۱۲ است و ب ۲ است و د

ح ۲۳ است قدر نسبت ب ح اعنی ح بگیریم خواهد بود و در ابتدا که قدر
نسبت ح د فرض شده بود دو ثلث بود و با این حال چون چنین کنیم بشکل آنچه مذکور
شد بیین می شود که نسبت ا ح مثل نسبت ه ط است یعنی میگوییم نسبت ه ز مثل
نسبت ا ب است و نسبت ز ط مثل نسبت ه ح است اعنی مثل نسبت ب ح است
پس در میان ه و ط بر این دو نسبت است یعنی نسبت ه ز چون نسبت
ا ب است و نسبت ز ط چون نسبت ب ح است پس نسبت ا ح چون نسبت
ه ط است و ه ط مؤلف از دو نسبت مذکوره است پس ا ح نیز مؤلف
از دو نسبت مذکوره است و چون بفرض ا ۴ است و ب ۲ و ح ۳ پس بنابر
طریق اول قدر نسبت ۴ و ۲ نصف است و قدر نسبت ۲ و ۳ یک مثل و نیم
و حاصل ضرب نصف در مثل و نیم سه ربع میشود که آن نسبت ما بین ۴ و ۳ است
و بنابر طریق دوم قدر نسبت ۴ و ۲ ضعف است و قدر نسبت ۲ و ۳ دو ثلث است
و حاصل ضرب ضعف در ثلثین یک مثل و ثلث می شود که آن نسبت ما بین ۴
و ۳ است هم چنانکه ظاهر است و مخفی نیست که در طریق اول نسبت طرف اخیر
بطرف اول معتبر و ماخوذ است و در طریق دوم بر عکس است یعنی نسبت طرف
اول بطرف اخیر معتبر و ماخوذ است و ایضا هر نسبت بسیطه که فرض شود باعتبار ط

مؤلفه می شود و هر نسبت مؤلفه که فرض شود رفع و بسط البسیط میشود بلکه هر نسبتی
که فرض شود اعم از انکه هر دو بسیط باشند یا مؤلف باشند یا یکی بسیط باشد
و دیگری مؤلف باشد هر گاه انها را در حدود مشترکة الاوساط اعتبار کنیم نسبت مؤلفه
می شود و توضیح این کلام انکه حد نسبت عبارتست از طرف ان نسبت و هر نسبتی را
دو حد است پس اگر دو نسبت در میان حدودی اعتبار شود که مشترکة الاوساط نباشند
بلکه هر نسبتی در مابین دو حد علی حده اعتبار شود تا چهار حد متحقق شود در اینصورت
طرفین دو نسبت یعنی دو حدی که نسبتین در میان انها واقع است که اول و رابع
باشد مؤلف از دو نسبت مذکوره نیست خواه ان نسبت از یک جنس باشند یعنی
مساوی یکدیگر باشند یا نه بلکه نسبتی که در مابین انها واقع می شود مغایر نسبت
مؤلفه از نسبتین مذکورتین است مثلا هرگاه هر یک از نسبة نصف و نسبة
ثلث در مابین دو حد علی حده اعتبار شود تا چهار حد بهم رسد مثل اینکه نصف
در مابین ۲ و ۴ اعتبار شود و ثلث در مابین ۳ و ۹ اعتبار شود در اینصورت
اول و رابع یعنی ۲ و ۹ مؤلف از دو نسبت مذکوره نیستند زیرا که نسبت مؤلفه
از نصف و ثلث سدس است و نسبت ۲ به ۹ تسع است و هم چنین است حکم
اگر دو نسبت مساوی یکدیگر باشند یا چهار مقدار یا چهار عدد متناسب باشند

مثل اینکه

مثل اینکه بگوییم نسبت ۲ به ۴ چون نسبة ۶ است با ۱۲ چون نسبة ۱ است به ۶
که در اینصورت نیز نسبت ۲ به ۱۲ یا ۱ با ۶ مؤلف از دو نسبت مذکوره که نصف و نصف
باشد نیست زیرا که نسبت مؤلفه از نصف و نصف ربع است و نسبت ۲ به ۱۲
نسبت سدس است و نسبت ۱ به ۶ ان نسبت هم سدس است و اما هر گاه دو نسبت در
مابین حدود مشترکة الاوساط اعتبار شود یعنی یک حد در مابین نسبتین مشترک
باشد خواه ان دو نسبت از نوع واحد باشند یعنی متساوی باشند یا نه نسبت
طرفین دو نسبت از دو نسبت مؤلف میشود مثلا هر گاه نصف و ثلث در مابین
سه حد اعتبار شود تا حد وسط مشترک میان این هر دو نسبت باشد مثل اینکه نسبت
نصف در مابین ۲ و ۴ اعتبار شود و نسبت ثلث در مابین ۴ و ۱۲ اعتبار
شود تا ۴ مشترک در مابین دو نسبت باشد در اینصورت شکی نیست که نسبت
۲ به ۱۲ که سدس است مؤلف است از دو نسبت مذکوره یعنی نصف و ثلث زیرا
که چون نصف در ثلث ضرب شود حاصل سدس است و هم چنین اگر دو نصف
را در مابین دو و چهار و ۴ و ۸ اعتبار کنیم نسبت طرفین یعنی ۲ و ۸ که ربع است
مؤلف است از نصف و نصف زیرا که حاصل ضرب نصف در نصف ربع است
و انچه مذکور شد مبنی است بر طریق دوم در تعیین قدر نسبت و بنا بر طریق اول قدر

نسبت ۲ با ۴ ضعف است و قدر نسبت ۴ با ۱۲ سه مثل است و ضرب ضعف در سه
مثل شش میشود که قدر نسبت ۲ با ۱۲ نیز بنا بطریق شش مثل است و برین قیاس است
مثال است وی نسبتین بنا بر طریق اول و چون بحقیقة حال در دو نسبت معلوم
شد در زیادتر از دو نسبت نیز حکم چنین است یعنی اگر سه نسبت یا بیشتر در حدود مشترکة
الاوساط واقع شوند نسبت حد اول با حد آخر مؤلف است از جمیع نسبتی که در ما بین
آن حدود واقع شده و اگر در حدود غیر مشترکة الاوساط واقع شوند یعنی هر نسبتی حد
علی حده داشته دو طرف این نسبتها که اول و آخر است مؤلف از آن
نسبتها نیست مثلا نسبت ۲ به ۴۸ که ربع سدس است و آن مؤلف است از
جمیع نسبتی که در ما بین حدود مشترکة الاوساط واقع است مثل نسبت دو بچهار
که بنا بر طریق دوم نصف است و نسبت ۴ به ۱۲ که ثلث است و نسبت ۱۲ به ۴۸
که ربع است زیرا که چون این سه قدر نسبت یعنی نصف و ثلث و ربع بعضی در
بعض ضرب شود یعنی بعضی اضافه به بعض شود نصف و ثلث ربع حاصل شود
و آن بعینه ربع سدس است پس نسبت ۲ به ۴۸ که ربع سدس است مؤلف است
از سه نسبت مذکوره که در حدود وسطی مشترک اند و بنا بر طریق اول قدر نسبت ۲ به
۴۸ بیست و چهار مثل است و آن مؤلف است از اقدار سه نسبت مذکوره اعنی نسبت

۲به۴

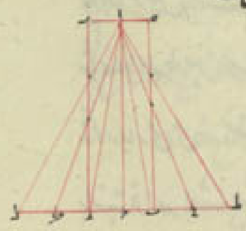
۲ به ۴ و ۴ به ۱۲ و ۱۲ به ۴۸ بنا بر طریق اول زیرا که قدر نسبت ۲ به ۴ بنا بطریق
ضعف است و قدر نسبت ۴ به ۱۲ سه مثل است و قدر نسبت ۱۲ به ۴۸ چهار مثل است
و حاصل ضرب ضعف یعنی دو مثل در سه مثل شش است و حاصل ضرب شش در چهار
مثل بیست و چهار است پس بیست و چهار که قدر نسبت ۲ به ۴۸ است بطریق اول
مؤلف است از اقدار نسبت مذکوره بطریق اول نیز زیرا که بنا بر قاعده که در کتاب
مذکور شد در میان واحد که عدد موضوع است و بیست و چهار که عدد واقع است که
بر این سه نسبت زیرا که نسبت واحد با عددها نسبت اول از سه نسبت مذکوره است
و نسبت احدها با دیگری نسبت دوم از سه نسبت مذکوره است و نسبت دیگر به بیست و چهار
نسبت سیم از سه نسبت است و آن دو عدد ۲ و ۶ است زیرا که نسبت واحد و دو مثل
نسبت دو و چهار است و نسبت دو و شش نسبت چهار و دوازده است و نسبت شش و
بیست و چهار مثل نسبت دوازده و چهل و هشت است و چون این سه نسبت در حدود
مشترکة الاوساط واقع اند پس بواسطه نسبت واحد به بیست و چهار مثل نسبت
دو به چهل و هشت است و چون این سه و هر یک از این دو نسبت مؤلف از سه
نسبت مذکوره است و اما نسبتهائی که در حدود مشترکة الاوساط واقع نباشد مثل
نسبت ۲ به ۴ که نصف است و ۵ به ۵ که ثلث است و ۲۴ به ۴۸ که بنا بر نصف است

نیز دانسته شد که نسبت ۲ به ۴ و ۸ از آن مؤلف باشد و وجه آن ظاهر است و ما از جهت توضیح چند
مثال دیگر از نسبت مؤلفه ایراد کنیم تا باعث تدرب و مهارت مبتدیان شود اول
هرگاه سه مقدار باشد که اول ضعف دوم باشد و دوم مثل و نیم سیم باشد مثل ۲۰ و ۱۰
و ۲۰ اول ضعف و نیم مثل سیم یعنی ده مثل او خواهد بود پس نسبت ده مثل مؤلف است
از نسبت ضعف و از نسبت پنج مثال دوم هرگاه سه مقدار باشد که اول سه
مثل دوم باشد و دوم نصف سیم باشد مثل ۱۸ و ۶ و ۱۲ پس اول سه مثل
نصف سیم یعنی یک مثل و نصف آن خواهد بود پس نسبت مثل و نصف مؤلف
از نسبت سه مثل و نسبت نصف مثال سیم هرگاه چهار مقدار باشند که نسبت اول به دوم
نسبت ضعف باشد و نسبت دوم به سیم نسبت خمس باشد و نسبت سیم به چهارم نسبت
سه ضعف باشد مثل ۳۰ و ۱۵ و ۷۵ و ۲۵ پس نسبت اول به چهارم نسبت ضعف
خمس سه مثل خواهد بود و خمس سه مثل سه خمس است پس اول ضعف سه خمس
چهارم باشد و ضعف سه خمس مثل و خمس است پس اول مثل و خمس چهارم باشد
پس نسبت مثل و خمس مؤلف باشد از نسبت ضعف و نسبت خمس و نسبت سه مثل و
از آنچه مذکور شد ظاهر شد نسبتی که در ما بین دو طرف مقادیر است مؤلف است از
جمیع نسبتهائی که در ما بین آن مقادیر است خواه آن مقادیر سه باشد یا چهار یا بیشتر

و نسبتهائی که در ما بین هر مقادیر واقع شود عدد آن نسبتها یکی کمتر باشد از عدد آن
مقادیر هرگاه آن نسبتها بر توالی باشد یعنی هر یک از عدد و متوسطه در ما بین طرفین
مشترک در ما بین دو نسبت باشد پس هرگاه عدد مقادیر سه باشد عدد نسبت دو باشد
و هرگاه عدد مقادیر چهار باشد عدد نسبت سه باشد و علی هذا القیاس و چون
حکم نسبت مؤلفه معلوم شد باید حکم نسبت منفصله که مقابل آن است بر آن قیاس
شود یعنی هر نسبت مؤلفه از دو نسبت چون بر احد النسبتین قسمت شود نسبت دیگر حاصل
میشود و مثال آن ظاهر است و هر نسبت مؤلفه از بیشتر دو نسبت چون قسمت شود بر یکی
از آن نسبتها باقی آنها حاصل میشود مثلا در مثال مذکور که ربع و سدس مؤلف است
از نصف و ثلث و ربع اگر ربع و سدس بر نصف قسمت شود حاصل نصف و سدس است
که ثلث و ربع باشد و اگر بر ثلث قسمت شود حاصل سه ربع و سدس است که نصف و ربع
باشد و اگر بر ربع قسمت شود حاصل سدس است که نصف و ثلث است و اگر بر نصف
ثلث قسمت شود حاصل سدس و نصف سدس است که ربع است و اگر بر ثلث و ربع قسمت
شود حاصل سه سدس است که نصف است و اگر بر نصف و ربع قسمت شود حاصل دو
سدس است که ثلث باشد پس ظاهر شد که هر نسبت مؤلفه از سه نسبت که اگر بر یکی از
آن سه نسبت قسمت شود دو نسبت دیگر حاصل میشود و اگر بر دو نسبت از آنها قسمت شود یک نسبت

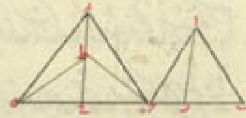
دیگر بهم برسد وهم چنین است حکم هرگاه مؤلف از چهار نسبه یا پنج نسبه یا زیاده از ان
باشد وچون مقام خالی از اغلاق وابهام نبود در توضیح ان کلام بطول انجامید
والله الملهم للصواب. واما اشکال اینجا که اشاره بان شده سی و دو شکل است آ
سطوح متوازیة الاضلاع ومثلثات که متساوی الارتفاعات باشند نسبه بعضی
از انها ببعضی چون نسبه قواعد است یعنی نسبه سطح بسطح چون نسبه قاعده سطح
اول است بقاعده سطح دوم وهم چنین نسبه مثلث بمثلث نسبه متساوی الار
تفاعند پس میگوییم نسبه احد السطحین یا مثلثین بدیگری چون نسبه ب ح است به
ح د واز جهة اثبات مطلوب اخراج میکنیم ب د را در دو جهت وازان مثل ب د
چند انکه ممکن باشد جدا می کنیم ٣ م ا چون ب ح ح ط ونیز مثل ح د چند انکه
ممکن باشد جدا کنیم مثل د ک ک ل ووصل میکنیم اح اط اک ال پس مثلثات
اب ح اح ب اط ح متساوینه ٣٨ م ا زیرا که واقعند در جهة واحده بر قواعد
متساویه ودر مابین دو خط متوازی که ط ل ه ر باشد نظر باینکه بفرض اضلاع
هر یک از دو سطح ه ح ح ر متوازیند وجمیع این مثلثات اضعاف مثلث اح ب
بعده مخصوصه وقواعد ح ب ب ح ح ط متساوینه مثل وجمیع انها اضعاف قاعده
ب ح اند بهمان عده مخصوصه وهم چنین جمیع مثلثات اح د اد ک اک ل متساوینه

٣٨ م ا وجمیع انها اضعاف مثلث اح د اند بعده معینه وقواعد ح د د ک ک ل
متساوینه مثل وجمیع انها اضعاف قاعده ح د اند ببین عده معینه پس جمیع
اط ح اگر زاید باشد بر جمیع ال ح ط ح نیز زاید بر ل ح باشد وهم چنین است
حکم در نقصان ومساوی پس مثلث اب ح وقاعده ب ح
ومثلث اح د وقاعده ح د چهار مقادیرند که اضعاف



متساوی العده اول وسیم اعنی اط ح وط ح بازایدند بر اضعاف
دوم وچهارم اعنی ال ح ول ح یا ناقصند از انها
یا مساوینه با انها پس بعکس مساوات مذکوره در
مقاله خامسه نسبه اب ح بمثلث اح د
مثل نسبه ب ح است به ح د وهم چنین است بیان در سطوح متوازیة الاضلاع
چون ه ح ح ر وفرق ان است که در اینجا اضعاف هر یک از سطحین که عمل میشود
سطوح متوازیة الاضلاع اند بمثلثات پس بیان موقوف است بر انکه ه ر از دو
جهة اخراج شود وامثال ه ا ا ر جدا شود تا از وصل خطوط در مابین نقاط سطوح
متوازیة الاضلاع حاصل شود وباقی بیان بنحوی است که مذکور شد ومخفی نیست که رسم
شکل بنحویکه در کتاب است واخراج ب د در دو جهة در صورتی است که هر سطح یا دو

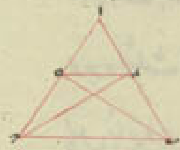
مثلث منفصل بیکدیگر باشند و حال آنکه دو سطح یا دو مثلث متساوی الارتفاع اگر
قاعدهٔ آنها بیکدیگر متصل نباشد باز نسبت سطح بسطح یا مثلث بمثلث مثل نسبت قاعده
بقاعده است لیکن اصل بیان مختلف می‌شود زیرا که هرگاه از دو سطح ه ح ر
یا دو مثلث ا ب ح ا ح ء منفصل از یکدیگر رسم شوند چون قاعدهٔ ب ح
از احد طرفین رسم شود و اشکال ب ح از آن جدا شود و هم چنین قاعدهٔ
ح ء از احد طرفین رسم شود و اشکال ح ء از آن جدا شود باقی بیان بنحو
مذکور جاری می‌شود و مطلوب ثابت می‌شود و محرر گفته است که اگر سطوح یا مثلثات
بر نسبت قواعد باشند متساوی الارتفاع خواهند بود مثلا دو مثلث ا ب ح ء ح ه
واقعند بر خط ب ه و نسبت آنها مثل نسبت ب ح است به ح ه پس میگوییم ارتفاع
این دو مثلث اعنی ا ر ء ح که دو عمود مخرج از رؤس مثلثین اند بقاعدهٔ آنها متساویند
زیرا که اگر متساوی نباشند فرض میکنیم ط ح مساوی ا ر است و وصل میکنیم ط ح ط ه
را و میگوییم نسبت مثلث ا ب ح بمثلث ط ح ه مثل نسبت
ب ح است به ح ه ١ م ٦ و حال آنکه نسبت مثلث



ا ب ح بمثلث ء ح ه نیز بفرض مثل نسبت
ب ح به ح ه بود پس نسبت مثلث ا ب ح

بهریک

بهریک از دو مثلث ء ح ه ط ح ه واحد است ١١ م ٥ پس دو مثلث ء ح ه
ط ح ه متساوی خواهند بود ٩ م ٥ و هذا خلف و بر این قیاس است بیان در
سطوح و مخفی نیست که هرگاه دو مثلث بیکدیگر متصل باشند بنحوی که دو عمود خط
واحد شوند و زاویهٔ ح در دو مثلث قائمه باشد بیان در نهایت ظهور است و در دو
سطح در صورت اتصال و انفصال در بیان تفاوت بهم نمیرسد ب هرگاه
خطی از ضلع مثلثی بضلع دیگر آن اخراج شود پس اگر آن خط مخرج موازی ضلع باقی ب
باشد دو ضلع را بر یک نسبت قطع کند و اگر بر یک نسبت قطع کند
موازی ضلع باقی باشد مثلا در دو مثلث ا ب ح از ضلع



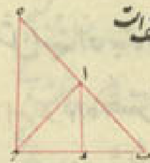
ا ب خط ء ه اخراج بضلع ا ح شده است پس اگر ء ه
موازی ضلع ب ح باقی باشد دو ضلع ا ب ا ح
را بر یک نسبت قطع کند اعنی نسبت ا ء
به ء ب مثل نسبت ا ه به ه ح باشد و اگر نسبت ا ء به ء ب چون نسبت ا ه به ه ح
باشد ء ه موازی ب ح باشد و در بیان مطلوب اول بعد از وصل ب ه
ح ء میگوییم دو مثلث ء ب ه ء ح ه چون بر قاعدهٔ ء ه و در مابین دو خط
متوازی اعنی ء ه ب ح واقعند باید متساوی باشند ٣٨ م ١ و نسبت مثلث

اه ه با انها یک نسبة باشد ٢ م ٥ وچون مثلث ا ی ه با هر یک از انها
متصل است و بر یک ارتفاع است پس بنا بر ا م ٦ نسبة مثلث ا ی ه
بمثلث ی ب ه مثل نسبة ا ی است به ی ب و بمثلث ی ح ه مثل نسبة
ا ه است به ه ح پس بنا بر ا م ٦ نسبة ا ی به ی ب مثل نسبة ا ه است
به ه ح وهو المطلوب ودر بیان مطلوب دوم میگوییم هم چنانکه مفروض است
نسبة ا ی به ی ب مثل نسبة ا ه است به ه ح و بنا بر ا م ٦ نسبة ا ی به ی ب
مثل نسبة ا ی ه است بمثلث ه ب ی و نسبة ا ه به ه ح مثل نسبة مثلث
ا ی ه است بمثلث ی ح ه پس بنا بر ١١ م ٥ نسبة دو مثلث ه ب ی
ی ح ه بمثلث ا ی ه واحد است پس نسبة ا ی ه نیز بحکم ضرورت با انها واحد است
پس بنا بر ط م ٥ دو مثلث مذکور اعنی ی ب ه ی ح ه با یکدیگر متساویند
وچون متساوی باشند ی ه ب ح متوازیند ٣٩ م ١ وهو المطلوب وممکن است
بوجه اخر دربیان مطلوب اول میگوییم اگر ی ه موازی ب ح باشد و نسبة ا ی به ی ب
مثل نسبة ا ه به ه ح نباشد فرض میکنیم که مثل نسبة ا ه به ه ر است و وصل میکنیم
ب ر ی ر و بمثل بیانی که در مطلوب دوم از اصل اثبات شد که دو مثلث ی ب ه
ی ح ه متساویند و ی ه ب ح متوازیند اثبات میکنیم که دو مثلث ی ب ه ی ر ه

متساویند

متساویند و ی ه ب ر متوازیند پس ب ر موازی ی ه است و حال انکه بفرض ب ح
نیز موازی ی ه بود پس بنا بر ٣٠ م ١ ب ر ب ح نیز متوازیند و حال انکه با یک دیگر
تقاطع کرده اند و این خلف پس نسبة ا ی به ی ب مثل نسبة ا ه به ه ح است
نه مثل نسبة ا ه به ه ر وهو المطلوب ودر بیان مطلوب دوم میگوییم اگر نسبة
ا ی به ی ب مثل نسبة ا ه به ه ح باشد و ب ح موازی ی ه نباشد پس باید
مثلا موازی ی ر باشد وچون ی ر موازی ب ح باشد بنا بر ٣٢ م ١ دو مثلث
ی ب ر ی ح ر که بر قاعده ی ر ودر میان دو متوازی ی ر
ب ح واقعند متساویند و نسبة مثلث ا ی ر با انها یک
نسبة است لکن نسبة ا ی ر به ی ب ر مثل نسبت
ا ی است به ی ب ا م ٦ و بمثلث ی ح ر مثل
نسبة ا ر است به ر ح ا م ٦ پس نسبة ا ی
به ی ب مثل نسبة ا ر است به ر ح ١١ م ٥ لکن بفرض نسبة ا ی به ی ب
مثل نسبة ا ه به ه ح بود پس نسبة ا ه به ه ح مثل نسبة ا ر است به ر ح
١١ م ٥ و ا ه اصغر است از ا ر اگر ر در ما بین ه ح واقع شود و هم چنین کم
مرسوم و اعظم است از ان اگر در ما بین ا ه واقع شود پس باید بنا بر ١٤ م ٥

ه ح در صورت اول اصغر از ه ح باشد و در صورت اخرا اعظم از ان باشد و هذا
خلف پس مطلوب ثابت است ج هر مثلثی که از یکی از زوایای ان خطی
بوتر ان زاویه رود پس اگر ان خط منصف ان زاویه باشد نسبت یکی از دو قسم
ان وتر بقسم دیگر چون نسبت یکی از دو ضلع ان زاویه باشد بضلع دیگر بر ولاء
یعنی بترتیب مذکور باشد که نسبت اول بثانی چون نسبت ثالث برابع باشد نه انکه
نسبت اول بثالث اخذ شود و ثانی برابع تا نسبت قسم بضلع مثل نسبت قسم بضلع
باشد و اگر نسبت چنین باشد خط منصف زاویه باشد مثلا در مثلث ب ا ح خط
ا د از زاویه ا اخراج شده است بوتر ان که ب ح باشد و اخراج میکنیم ا ح را
موازی د ا ۳۱ م ا و اخراج میکنیم ب ا را تا ملاقات کند ح ه را بر نقطه ه صه م ا
پس دو زاویه ا و ب ه ح خارجه و داخله که از وقوع خط ه ب بر دو خط
ا د ه ح بهم رسیده اند متساویند ۲۹ م ا و هم چنین دو زاویه
ح ا د ا ح ه متبادلتین که از وقوع ا ح بر ا د ه ح بهم رسیده اند
متساویند ۲۹ م ا و فرض میکنیم اولا که زاویه ب ا ح منصف است
بخط ا د پس میگوییم نسبت ب د که یکی از دو قسم وتر است
بد ح که قسم دیگر است چون نسبت ب ا است که یکی



دو ضلع

از دو ضلع زاویه است به ا ح که ضلع دیگر ان است زیرا که در این صورت دو زاویه
ا ه ح ا ح ه متساویند زیرا که ا ه ح مساوی ب ا د بود و ا ح ه مساوی
ح ا د بود و نظر بتنصیف زاویه ب ا د مساوی ح ا د است پس ا ه ح نیز
مساوی ا ح ه است و وترشان وی اینها لازم می اید مساوی ا ح ا ه ۶ م ا
پس بنابر ۲ م ۶ نسبت ب د به د ح چون نسبت ب ا است به ا ه اعنی ا ح
و هو المراد و ایضا اگر نسبت چنین باشد یعنی نسبت ب د به د ح مثل نسبت ب ا
باشد به ا ح زاویه بخط ا د منصف باشد زیرا که نسبت ب د به د ح مثل نسبت
ب ا است به ا ح بفرض و نسبت ب د به د ح مثل نسبت ب ا است به ا ه
۲ م ۶ پس نسبت ب ا به ا ح و ا ه یکی باشد ۱۱ م ۵ پس ا ح ا ه متساویند
۹ م ۵ پس زاویه ا ه ح اعنی ب ا د ۲۹ م ا بنابر ۵ م ا مساوی است
بزاویه ا ح ه اعنی زاویه ح ا د ۲۹ م ا و هو المطلوب و مقرر گشته است بوجه اخر
اخراج میکنیم از د دو عمود د ه د ز بر ضلعین ۱۲ م ا پس اگر زاویه ب ا ح
منصف باشد بخط ا د باید دو عمود مذکور متساوی باشند زیرا که در این
صورت در دو مثلث ا ه د ا ز د دو زاویه ا متساویند و دو زاویه ه ز قائمه
و ضلع ا د مشترک است پس بنابر ۲۶ م ا دو عمود د ه د ز متساویند و

ارتفاع مثلث ب ا د است بنا بر انکه اب را قاعده ان فرض کنیم و ور
ارتفاع مثلث ج ا د است بنا بر انکه اج قاعده ان فرض شده است
پس نسبت مثلث ب ا د بمثلث ج ا د مثل نسبت ب ا است باج
واگر قاعده مثلثین را ب د و د ج فرض کنیم نسبت مثلثین بمثل نسبت ا م ۶
ب د است به د ج ا م ۶ پس نسبت مثلثین یکمرتبه مثل نسبت ب ا است باج
و دیگرمرتبه مثل نسبت ب د است به د ج پس بنا بر ا ا م ۵ نسبت ب د به د ج
مثل نسبت ب ا است باج پس مدعای اول ثابت شد و ایضا اگر نسبت چنین
باشد یعنی نسبت ب د به د ج چون نسبت ب ا باج باشد زاویه منصف است
بخط اد زیرا که نسبت مثلثین مثل نسبت ب د و به د ج زیرا که نقطه ا راس مثلثین است
ومقابل ان که ب د و د ج باشد که بیکدیگر متصل اند قاعده انهاست پس
قاعده و راس انها متحد است لهذا ارتفاع انها متساوی خواهد بود
وچون برارتفاع واحد باشند نسبت مثلثین چون نسبت ب د
باشد به د ج ا م ۶ و نسبت ب د به د ج بفرض مثل نسبت ب ا است باج
پس هرگاه ب ا اج قاعده دو مثلث بگردانیم نسبت
مثلثین بمثل نسبت قاعدتین اعنی ب ا اج خواهد بود زیرا که نسبت مثلثین چون

نسبت

نسبت ب د است به د ج و نسبت ب د به د ج بفرض مثل نسبت ب ا است
باج پس نسبت مثلثین مثل نسبت ب ا است باج که قاعده انها فرض شده
پس بالعکس ا م ۶ دو ارتفاع د ه و د ز متساوی باشند پس در دو مثلث ا ه د و ا ز د
دو ضلع د ه و د ز متساوی باشند و دو ضلع ا د از هر دو مشترک است زیرا که هرگاه نقطه د ر
را راس این دو مثلث بگردانیم و ا د را قاعده انها کنیم نسبت مثلثین چون نسبت
قاعدتین خواهد بود ا م ۶ و این دو مثلث متساوی باشند زیرا که هرگاه از نقطه ا خطی
اخراج کنیم که موازی خط د ه یا خط د ز باشد این دو مثلث در مابین دو متوازی
و بر دو قاعده متساوی واقع خواهند بود پس این دو مثلث متساوی باشند و چون متساوی
باشند ا د را که بر نسبت این دو مثلث است نیز متساوی باشند و ضلع ا د مشترک
پس اضلاع هر یک از مثلثین مساوی اضلاع دیگری است بر تناظر پس بنا بر
ا م ۱ دو زاویه ه ا د و ز ا د متساوی باشند پس زاویه ب اج منصف است بخط اد
وهو المطلوب و بوجه دیگر درست می زاویتین بیکوئیم مربع خط ا د مساوی است
با دو مربع دو خط ا ه و ه د و هم چنین مساوی است با دو مربع ا ز و ز د ا م ۴۷
پس هرگاه دو خط ه د و ز د متساوی باشند دو خط ا ه و ا ز نیز متساوی
باشند و ا د مشترک است پس اضلاع مثلثین بر تناظر متساوی باشند و دو زاویه

ه ا ی و ا ر نیز متساوینه و هو المطلوب و مخفی نماند که در بیان محرر در اثبات تساوی
زاویتین مسـ ه مت زیرا که بعد از آنکه اثبات تساوی ی ه ه ر را نموده است
گفته است که اه مشترک است پس زاویتین متساوینه و ظاهر است که مجرد
تساوی دو مثلث در دو ضلع بو اله هیچ یک از اشکال تساوی مثلثین ثابت
نمی شود ی هر دو مثلثی که زوایای آنها بر تناظر متساوی باشند اضلاع آنها بر تناظر
متناسب باشند مثلا در دو مثلث ا ب ح ی ح ه دو زاویه ب ا ح ح ی ه متساوینه
و هم چنین دو زاویه ب ح ا ح ه ی متساوینه و هم چنین دو زاویه ح ب ا ه ح ی
متساوینه پس میگوییم نسبت ب ح به ح ه مثل نسبت ب ا است به ح ی و مثل
نسبت ا ح است به ی ه و این دو مثلث را بر خط ب ح ه فرض میکنیم و اخراج میکنیم
ب ا ه ی را تا بر ر ملاقات کنند زیرا که خارجند از خط ب ه بر کمتر از دو قائمه باعتبار
آنکه زاویه ه ب مساوی زاویه ا ح ب است بفرض و ا ح ب و ا ب ح چون دو زاویه
مثلث اند کمتر اند از دو قائمه ۱۷م۱ و چونکه زاویه خارجه ا ح ب مساوی داخله
ح ه ی است بفرض پس ا ح موازی ر ه است ۲۸م۱ و چونکه زاویه خارجه ی ح ه
مساوی داخله ا ب ح است پس ی ح موازی ر ب است ۲۸م۱ پس سطح
ر ح متوازی الاضلاع است پس میگوییم چون ا ح خطی است که از احد اضلاع مثلث

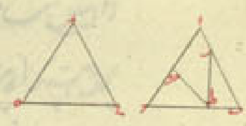
ر ب ه

ر ب ه بضلع دیگر آن اخراج شده است و موازی ضلع باقی است که
ر ه باشد لهذا بنا بر ۲م۶ نسبت ب ح به ح ه مثل نسبت ب ا است



به ا ر اعنی به ح ی ۳۴م۱ و چونکه ح ی نیز خطی است که از یکی
اضلاع مثلث ر ب ه بدیگری اخراج شده است و موازی
ضلع باقی است که ر ب باشد پس بنا بر ۲م۶ نسبت ب ح به ح ه مثل نسبت
ر ی است اعنی ا ح ۳۴م۱ به ی ه پس ثابت شد که در دو مثلث ا ب ح ی ح ه
نسبت ب ح به ح ه مثل نسبت ا ب است به ح ی و مثل نسبت ا ح است به ی ه و بنابر
۱۱م۵ نسبت ا ب به ح ی نیز مثل نسبت ا ح است به ی ه و هو المطلوب و مخفی نماند
که بیان مذکور در صورتی است که دو قاعده مثلثین بیکدیگر متصل باشند و اگر
مثلثین بالکلیه از یکدیگر منفصل باشند این بیان جاری نیست و باید مطلوب
بنحوی که محرر در وجه آخر گفته است ثابت کرد و تقریر گفته است بوجه آخر فرض میکنیم که
دو مثلث ا ب ح ی ح ه است و دو زاویه ا و ی متساوینه و هم چنین دو زاویه ب ح
متساوینه و دو زاویه ح ه نیز متساوینه پس اگر ا ب مساوی ی ح باشد باقی
اضلاع مثلثین بر تناظر متساوی خواهند بود ۲۶م۱ و مطلوب ثابت خواهد بود
زیرا که با وجود مساوات اضلاع مثلثین بر تناظر تناسب در میان آنها ظاهر و بدیهی است

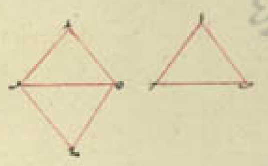
و واگر اب و د ح مختلف باشند فرض میکنیم که اب اطول است و از ان
جدا می کنیم ب ر را مثل ح د ۳ م ۱ و اخراج میکنیم ر ط را
موازی اح ۳۱ م ۱ پس بنا بر ۲۶ م ۱ مثلث ر ب ط



مساوی مثلث د ح ه است و نسبة ا ر به ر ب مثل نسبة ح ط است
به ط ب ۲ م ۶ پس بنا بر ۱۸ م ۵ نسبة اب به ب ر بترکیب
مثل نسبة ح ب است به ب ط و ب ر مثل ح د است بعمل و
ب ط مثل ح ه است بجهة تساوی مثلثین و اضلاع انها بر تناظر پس بنا بر
۹ م ۵ نسبة اب به د ح مثل نسبة ح ب است به ح ه و اخراج میکنیم ط ک
را موازی ب ا ۳۱ م ۱ و بشکل ۲ م ۶ چنان میکنیم نسبة ح ب به ب ط
اعنی ح ه مثل نسبة ح ا است به ا ک و ا ک مساوی ر ط است ۳۴ م ۱
و ر ط مساوی د ه است بجهة تساوی مثلثین پس نسبة ح ب به ح ه مثل نسبة
ح ا است به د ه پس ثابت شد که در دو مثلث اب ح د ح ه که زوایای نظایر
انها متساویند اضلاع انها نیز متناسبند یعنی نسبة ح ب به ح ه مثل نسبة
اب است به د ح مثل نسبة ح ا است به د ه و بنابر ۱۱ م ۵ نسبة اب به
د ح نیز مثل نسبة ح ا است به د ه و هو المراد ۵ هر دو مثلث که اضلاع انها

بتناظر

بر تناظر متناسب باشند زوایای انها بر تناظر متساوی باشند مثلا دو مثلث
اب ح د ه ر نسبة اب به د ه مثل نسبة اح است به د ر و مثل نسبة ب ح است
به ه ر و بجهة اثبات مطلوب بنا بر ۲۳ م ۱ عمل میکنیم بر ه ر زاویه ر ه ح
را مثل زاویه ب و بر ر ه زاویه ه ر ح را مثل زاویه ح و اخراج میکنیم ه
ضلع را تا ملاقات کنند بر ح زیرا که دو زاویه ه ر یعنی ب ح کمتر از دو قائمه اند ۵
کمتر از دو قائمه اند ۱۷ م ۱ پس زوایای دو مثلث اب ح ح ه ر بر تناظر متساویند
۳۲ م ۱ و نسبة ب ح به ه ر مثل نسبة ب ا است به ه ح ۴ م ۶ و بفرض نسبة
ب ح به ه ر مثل نسبة ب ا است به ه د پس ه ح ه د متساویند ۹ م ۵



و بمثل این چنان ثابت میکنیم که ر ح ر د متساویند پس بنا بر ۸ م ۱ زوایای مثلث د ه ر
زوایای مثلث د ه ر مساویند با زوایای مثلث ه ح ر بر تناظر و زوایای مثلث ه ح ر
و زوایای مثلث ه ح ر بر تناظر و زوایای مثلث ح ه ر مساویند با زوایای مثلث اب ح
بر تناظر بعمل پس زوایای مثلث د ه ر مساویند با زوایای مثلث اب ح بر تناظر
و هو المطلوب و محرر گفته است به وجه دیگر فرض میکنیم که دو مثلث اب ح د ه ر است
بنوعیکه در شکل متقدم یعنی شکل چهارم در وجه آخر رسم شده اند پس اگر این دو مثلث
متساوی الاضلاع باشند بر تناظر بشکل ۸ م ۱ مطلوب یعنی تساوی زوایای

مثلثین بر تناظر ثابت است و اگر مختلف باشند فرض میکنیم که اضلاع مثلث ا ب ح
اطول اند از اضلاع مثلث د ح ه بر تناظر و اطولیة جمیع اضلاع احد مثلثین از جمیع اضلاع
مثلث دیگر بر تناظر بجهة آن است که بر تقدیر تناسب اضلاع اگر یک ضلع از اضلاع
اطول از یک ضلع دیگر باشد لازم است که دو ضلع دیگر از مثلث اول نیز اطول
باشند از دو ضلع دیگر از مثلث دوم بر تناظر پس بنا بر ۳ م ا جدا میکنیم ا ر
را مثل ح د و ا ک را مثل د ه و وصل میکنیم ر ط ط ک را میکنیم بنا بر ۲ م ۶
نسبة ا ب به د ح اعنی به ا ر مثل نسبة ح ب است به ح ه اعنی ب ط
بعمل پس بنا بر ۱۱ م ۵ نسبة ا ر به ب ر بتفصیل مثل نسبة ح ط است به ب ط
پس بنا بر ۲ م ۶ ر ط موازی ا ح است و بمثل این بیان ثابت میکنیم که ط ک
موازی ب ا است پس سطح ا ر ط ک متساوی الاضلاع است و ا ک مساوی
ر ط است ۳۴ م ا پس اضلاع دو مثلث ب ر ط د ح ه بر تناظر مساوی باشند
و زوایای آنها متساوی باشند بر تناظر ۸ م ا لیکن زوایای مثلث ب ر ط
مساوی زوایای مثلث ب ا ح اند بر تناظر زیرا که زاویه ب مشترک است و
دو زاویه خارجه ب ر ط ب ط ر مساوی دو زاویه داخله ب ا ح ب ح ا اند
چون زوایای مثلث ب ا ح مساوی باشند با زوایای مثلث ب ر ط که مساوی اند

بازوایای

بازوایای مثلث ح د ه نظایر پس زوایای مثلث ب ا ح نیز مساوی باشند
با زوایای مثلث ح د ه بر تناظر و هو المطلوب و هرگاه دو زاویه از دو مثلث
متساوی باشند و اضلاع محیط بآنها متناسب باشند باقی زوایای دو مثلث
متساوی باشند مثلا در دو مثلث ا ب ح د ه ر دو زاویه ا د متساویند و نسبة
ا ب به د ه مثل نسبة ا ح است به د ر پس میگوییم دو



زاویه ب ح مساوی دو زاویه ه ر اند و بنا بر ۲۳ م ا
عمل میکنیم بر د از خط د ر زاویه ر د ح را مثل زاویه ا و بر
از خط ر د زاویه د ر ح را مثل زاویه ح و اخراج میکنیم دو
ضلع را تا بر ح متلاقی شوند بجهت خروج آنها از د ر بکمتر از دو قائمه هم چنانکه وجه
آن ظاهر است پس بنا بر ۳۲ م ا زوایای دو مثلث ا ب ح د ح ر متساوی
باشند پس نسبة ا ح به د ر مثل نسبة ا ب است به د ح ۴ م ۶ و نسبة ا ح
به د ر بعرض مثل نسبة ا ب است به د ه پس د ح د ه متساوی باشند پس
دو زاویه د که بعرض و عمل مساوی زاویه ا اند متساویند پس بنا بر ۹ م ۵
۴ م ا زوایای دو مثلث ه د ر ح د ر متساویند و زوایای مثلث ح د ر بعمل
مساوی زاویه‌های مثلث ب ا ح اند پس زوایای مثلث ه د ر نیز مساوی

زوایای مثلث ب ا ج اند بر تناظر وهو المطلوب و چون زوایای مثلثین بر تناظر
متساوی جمیع اضلاع انها بر تناظر متناسب باشند و قد گفته است بوجه دیگر میگوییم
اگر با وجود تساوی دو زاویه ا و ب ا ا ج مساوی ه و و ر باشند مطلوب
بملاحظه ۴ م ۱ ثابت می شود و اگر مساوی نباشند فرض میکنیم که ب ا ا ج اطول اند
از ه و و ر و ممکن نیست که احدهما اطول از نظیر خود باشند و دیگری اطول از نظیر خود
نباشد زیرا که بفرض این چهار ضلع متناسبند پس هرگاه اول زاید بر ثانی باشد
باید ثالث نیز زاید بر رابع باشد پس جدا میکنیم ا ط را مثل ه و و ا ک را مثل
و ر و وصل میکنیم ط ک را پس نسبت ب ا ا ط مثل نسبت ج ا ا ک است زیرا
که نسبت ب ا به ه و مثل نسبت ج ا بود به و ر و ه و و ر بعمل مساوی ا ط ا ک اند
پس نسبت ب ا به ا ط مثل نسبت ج ا است به ا ک و بنابر ۱۰ م ۵ بتفصیل نسبت
ب ط ط ا چون نسبت ج ک ک ا است پس ب ج ط ک متوازیند ۲ م ۶
پس زوایای دو مثلث ب ا ج ط ا ک متساویند بر تناظر زیرا
که زاویه ا مشترک است و دو زاویه ط ک خارجه مثل دو زاویه
ب ج داخله است ۲۹ م ۱ و زوایای مثلث ط ا ک مساوی زوایای مثلث
ه و ر اند بر تناظر ۴ م ۱ نظر بمساواة دو ضلع ا ط ا ک با دو ضلع ه و و ر بعمل و

تساوی دو زاویه ا ب بفرض پس زوایای مثلث ب ا ج ه و ر نیز متساویند
وهو المراد و مخفی نماند که در اکثر نسخ دو شکل بسواد مرسوم است و با وجود اضافه خط که
بسواد در مثلث ا ب ج که در اصل کتاب است احتیاج برسم این دو شکل نیست
و در بعضی نسخ قدیمه این دو شکل نیست و در بعضی نسخ منقوله از نسخه محرر هیچیک
از دو شکل و خط مضاف نیست ن هرگاه دو زاویه از دو مثلث متساوی
باشند و اضلاع محیط به دو زاویه دیگر متناسب باشند و هر یک از دو زاویه باقی
یا اصغر از قائمه باشد یا هیچیک اصغر نباشند زوایای باقیه بر تناظر متساوی
باشند مثلا در دو مثلث ا ب ج د ه ر دو زاویه ا و د متساویند و نسبت ا ب
به د ه مثل نسبت ب ج است به ه ر و هر یک از دو زاویه ج ر یا اصغر اند از قائمه
یا اصغر نیستند پس میگوییم دو زاویه ب ه متساویند
و هم چنین دو زاویه ج ر نیز متساویند زیرا که اگر دو
زاویه ب ه متساوی نباشند فرض میکنیم که ب
اعظم است از ه و عمل میکنیم ا ب ح را مثل ه ۲۳ م ۱ پس در دو مثلث د ه ر
ا ب ح چون دو زاویه ا د متساویند بفرض و دو زاویه ب ه متساویند بعمل
پس باقی می ماند زاویه ب ح ا مثل زاویه ر ۳۲ م ۱ پس بنابر ۴ م ۶

نسبة اب به د ه مثل نسبة ب ح به ح ت و نیز نسبة اب به د ه بعینه مثل نسبة

ب ح به ح ر پس ب ح به ح ت مساویند ۹ م ۵ و دو زاویه ب ح ح

ح ح مساویند ۵ ا پس اگر هیچیک از دو زاویه ح ر اصغر از قائمه نباشند

و ان دو زاویه ح ات که بعرض اصغر از قائمه نیست و ح ات که مساوی ح ات

هم چنانکه ثابت شد و وقوع دو زاویه که اصغر از دو قائمه باشند در یک مثلث

باطل است ۱۰ م آ و اگر هریک از دو زاویه ح ر اصغر از قائمه باشد ب ح

که مساوی ح ت ۵ م ا نیز اصغر از قائمه باشد پس زاویه ا ح ب اعظم

از قائمه باشد ۱۳ م ا و هم چنانکه سابقا مذکور شد زاویه ا ح ب مساوی زاویه

رات پس زاویه ر نیز اعظم از قائمه باشد و حال انکه فرض ان است که

زاویه ر اصغر از قائمه است و هذا خلف و این خلف ناشی است از فرض

عدم تساوی دو زاویه ب ه ا و چون تساوی دو زاویه ا و تناسب اضلاع

محیطه بدو زاویه اب ح د ه ر اعنی اب د ه ب ح ه ر با شرط مذکور اعنی اصغر

نبودن هیچیک از دو زاویه ح ر از قائمه یا اصغر بودن هریک از قائمه پس با

وجود تساوی و تناسب مذکورین و شرط مذکور باید دو زاویه ب ه متساوی

باشند و از تساوی انها باتساوی دو زاویه ا و هم چنانکه معروض است لازم

می اید تساوی دو زاویه ح ر ایضا ۳۲ م ا وهو المطلوب و مخفی نماند که اعتبار احد

شرطین مذکورین اعنی اصغر بودن هریک از دو زاویه از قائمه یا اصغر نبودن هیچیک

از قائمه بجهة ان است که حکم بتساوی باقی زوایا بدون یکی ازاین دو شرط باطل است

و برهان مذکور نیز بدون ان تمام نیست اما البطلان بجهة ان است که مراد از شرط اول

ان است که بدانیم هریک از دو زاویه حاده است اگرچه قبل از برهان علم بتساوی

انها حاصل نباشد و مراد از شرط دوم ان است که بدانیم هیچیک از دو زاویه کمتر از قائمه

نیست یعنی قبل از برهان بدانیم که هیچیک حاده نیستند و محتمل باشد که هردو قائمه باشند

یا هردو منفرجه باشند یا احدهما قائمه و دیگری منفرجه باشد اگرچه به برهان معلوم شود

غیر حاده متساویند یعنی یا هریک قائمه اند یا منفرجه و بالجمله با وجود تحقق یکی ازاین

دو شرط به بیان مذکور ثابت می شود که دو زاویه متساویند خواه حاده باشند خواه

قائمه یا منفرجه و متساوی بودن انها مخالفتی با فرض ندارد زیرا که دو قائمه بالبته

مساوی باشند و دو حاده یا منفرجه میتواند شد که متساوی باشند و احتمال

قائمه بودن احدهما و منفرجه بودن دیگری که داخل در عموم شرط دوم است اگرچه منافی

تساوی است لکن این احتمال محض تقدیر است و مجرد توهم داخل در عموم است و در

واقع تحقق ندارد و منافات در صورت تحقق واقعی است نه مجرد احتمال انا هر کاه در

شرط منفی باشند باید احدهما حاده باشد و دیگری قائمه یا منفرجه و در اینصورت دی
این دو زاویه ممکن نیست زیرا که مساوی منافی فرض است که اختلاف نوعی باشد
اگرچه دو زاویه از زوایای دو مثلث متساوی باشند و اضلاع دو زاویه هم متناسب باشند
بلکه در اینصورت دو زاویه که اضلاع انها متناسب است نیز نمیتوانند متساوی باشند
مثلا هرگاه مثلث ا ب ج را متساوی الاضلاع رسم کنیم ا م ا و ضلع ج ا را
تا د اخراج کنیم و ا ب را وصل کنیم بر دو مثلث ا ج ب ا ب د صادق است که دو زاویه
د از انها متساویند و اضلاع محیط بدو زاویه د ا ب د ا ج متناسبند چه نسبت د ا
به ا ج مثل نسبت د ا است به ا ب ۱ م ۵ بجهت تساوی ا ج ا ب و صادق نیست
که باقی زوایا متساویند زیرا که دو زاویه ج ا ب ا د جزء و کل اند و تساوی انها
محال است و دو زاویه ا ج د ا ب ج متساوی نیستند باعتبار انکه زاویه ا ب ج
حاده است زیرا که چون سه زاویه مثلث ا ب ج متساوی الاضلاع متساویند پس هر یک
دو ثلث قائمه اند ۳۲ م ۱ پس ا ج د منفرجه است و مساوات حاده با منفرجه محال است
و ایضا زاویه ا ب ج داخله است و زاویه ا ج د خارجه است و خارجه اعظم است از
داخله ۱۶ م ۱ واما عدم تمامیت برهان بدون یکی از دو شرط مذکور بجهت انست که
اگر دو زاویه ج ر از یکنوع نباشند بلکه مختلف باشند یعنی احدهما حاده باشد و دیگری

قائمه

قائمه یا منفرجه پس اگر ج اصغر و غیر اصغر باشد محال اول لازم نیاید و اگر بالعکس
باشد محال دوم لازم نیاید و از انچه مذکور شد ظاهر میشود که انچه در تقریر شرطین مذکور شد
که هر یک یا اصغر باشد یا هیچیک اصغر نباشند اولی است از انچه در اصل کتاب
مذکور است که هر یک اصغر باشند از قائمه یا هر یک اصغر نباشند زیرا که صدق
هر یک اصغر نباشند شاید باین نحو باشد که یکی اصغر باشد و یکی اصغر نباشد و حال
انکه برهان بر تساوی باقی زوایا در این نحو جاری نیست و ثابت با نظیر تکمله که
یا هر یک اصغر از قائمه باشد یا اکبر و این فاسد است زیرا که قائمه از این قسمت
خارج می شود و بیان فایده شرط مذکور بنحوی که مذکور شد توضیح است از انچه علامه
در ترجمه ایراد نموده است و محرر در بیان فایده گفته است که از برای بیان فایده شرط
مذکور فرض میکنیم که هر یک از دو مثلث ا ب ج د ه ز که متشابه اند یعنی در هر یک زاویه
زاویه است که مثل زاویه ایست که در دیگری است و اضلاع محیط بزوایای متساویه
متناسبند و هر دو مثلث حاد الزوایا اند که هر زاویه که از انها فرض شود هر یک اصغر
از قائمه است و ا ب اطول است از ب ج و اخراج میکنیم از ب عمود ب ط بر ا ج
۱۲ م ۱ پس ا ط اطول است از ط ج زیرا که چون زاویه ط قائمه است پس ب ا بر
۴۷ م ۱ مربع ا ب مساوی دو مربع ا ط ط ب است و مربع ب ج مساوی است با دو

مربع ب ط ط ح پس هرگاه مربع ط ب مشترک را از اب ب ح بیندازیم
از مربع اب بقدر مربع اط باقی ماند و از مربع ب ح بقدر مربع ط ح باقی ماند
لاکن اب بفرض اطول است از ب ح پس اط باقی از اب اطول است از
ط ح باقی از ب ح و بوجه دیگر اگر اط مساوی ط ح باشد ضلع اط از مثلث اطب
مساوی ضلع ط ح از از مثلث ط ح ب خواهد بود و ضلع ط ب مشترک است
و دو زاویه ط قائمه است پس بنابر ۴ م ا دو مثلث متساوی خواهند بود و ضلع
اب مساوی ب ح خواهد بود و این خلاف
فرض است و زاویه ا مساوی زاویه ح خواهد بود
و حال آنکه زاویه ح اعظم است از زاویه ا ۱۸ ا
و هذا خلف و اگر اط اصغر از ط ح باشد جدا میکنیم از ط ح ط ی را مثل اط و
وصل میکنیم ب ی را پس حاصل میشود مثلث ط ب ی مساوی مثلث اط ب
بهمان مذکور پس لازم می‌اید مساوات اب ب ی و ب ی اصغر است از
ب ح هم چنانکه وجه آن ظاهر است پس اب نیز اصغر باشد از ب ح و حال آنکه
اعظم از آن است بفرض و هذا خلف و ایضا زاویه ط ی ب مساوی زاویه
ا باشد و حال آنکه اعظم از آن است ۱۶ م ا و چون ثابت شد که اط اطول از

ط ح ت

ط ح است بنابر ۳ م ا جدا میکنیم ط ک را مثل ط ح و وصل میکنیم ب ک را و آن
مثل ب ح است زیرا که در دو مثلث ب ط ح ب ط ک دو ضلع ط ک ط ح
مساویند و ضلع ب ط مشترک است و دو زاویه ط قائمه‌اند پس بنابر ۴ م ا ب ک
مثل ب ح است و از دو مثلث اب ک ه د ر دو زاویه ا و ت متساویند بفرض و
نسبت اب به ه و مثل نسبت ب ک است به ه ر و ثابت شد که ب ح مساوی
ب ک است پس نسبت اب به ه و چون نسبت ب ک است به ه ر
پس در این دو مثلث اعنی اب ک ه و ر دو زاویه اعنی ا و ت متساویند
و اضلاع محیط به دو زاویه دیگر که دو زاویه اب ک ه و ر باشند متناسبند و مع
ذلک دو مثلث متشابه نیستند زیرا که چون ب ک ط حاده است نظر بآنکه
ب ط ک قائمه است پس ب ک ا منفرجه است و ه ر و بفرض حاده است
و چون این دو زاویه متساوی نباشند دو زاویه اب ک ه و ر نیز متساوی
نباشند و عدم تساوی این زوایا با وجود تساوی دو زاویه و تناسب اضلاع
محیطه بزاویه دیگر عدم تحقق شرط مذکور است اعنی اصغر بودن هر یک از دو زاویه
باقی از قائمه یا اصغر نبودن هیچیک از قائمه و مخفی نیست که این پس آن
محقق است به بطلان تساوی باقی زوایا بدون شرط مذکور و مغایرت این

[illegible]

بیانی که اول مذکور شد ظاهر است و متعرض ذکر عدم جریان برهان در صورت عدم
تحقق شرط نشده است زیرا که آن ظاهر است و نیز محرر گفته است که صاحب کتاب در
تقریر شرط مذکور گفته است که هر یک اصغر باشد از قائمه یا هر یک اصغر نباشد و
گفته است که هر یک اصغر باشد یا اکبر یا قائمه از تتمه پیران نزد و
ثابت از این غافل شده است و نیز ثانی گفته است و مذکور شد که بجزو اول متن
خالی از فایده نیست و اصوب آن است که گفته شود که هر یک اصغر باشد یا هیچ
یک اصغر نباشد 8 هرگاه عمودی از زاویهٔ قائمهٔ مثلث بر وتر آن اخراج شود ح
قسمت کند مثلث را به دو مثلث متشابه به مثلث اعظم یعنی زوایای مثلث متساوی باشند
و اضلاع محیط بآنها متناسب باشند مثلا در مثلث ا ب ج از زاویهٔ ا قائمه عمود
ا د بر ب ج اخراج شده است پس میگوییم که دو مثلث ا ب د ج ا د متشابه اند
و متشابه اند با مثلث ب ا ج اما تشابه دو مثلث ا د ب ج ب ا به جهت آن است
که زاویهٔ ب در آنها مشترک است و هر یک از دو زاویهٔ ا د ب ج ا ب قائمه است
بعمل و فرض پس باقی می ماند دو زاویهٔ ب ا د ب ج ا متساوی
۳۲م۱ پس بنا بر ۴م۶ نسبت د ب به ب ا مثل نسبت ا ب است
به ب ج و مثل نسبت ا د است به ا ج و بنا بر ۱۱م۵ نسبت ا ب

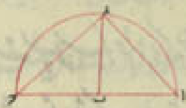
بر ج

به ب ج نیز مثل نسبت ا د است به ا ج پس مثلثین متشابه اند زیرا که هم چنانکه مذکور شد
دو مثلث متشابه آنست که زوایای آنها متساوی باشد و اضلاع آنها بر تناظر
متناسب باشند و مثل همین بیان ثابت میکنیم که دو مثلث ج ا د ج ب ا نیز
متشابه اند و اما تشابه دو مثلث ج ا د ا ب د به جهت آن است که دو زاویهٔ
د در آنها قائمه اند بعمل و زاویهٔ ج مثل زاویهٔ د ا ب است زیرا که در مثلث ا ج د زاویهٔ
ج د ا قائمه است پس باقی میماند دو زاویهٔ ا ج د ج ا د معادل دو قائمه ۳۲م۱
و زاویهٔ ج ا ب نیز قائمه است پس هرگاه زاویهٔ ج ا د را از زاویهٔ ج ا ب
بیندازیم باقی می ماند زاویهٔ د ا ب مساوی زاویهٔ ا ج د و مثل این بیان
زاویهٔ ب مساوی زاویهٔ ج ا د است و چون ثابت شد تساوی زوایای مثلثین بر
سبیل تناظر ثابت شد بنا بر ۴م۶ تناسب اضلاع آنها ثابت می شود یعنی نسبت ج د
به ا د مثل نسبت د ا است به د ب و مثل نسبت ج ا است به ا ب و بنا بر ۱۱م۵
نسبت د ا به د ب نیز مثل نسبت ج ا است به ا ب و هو المطلوب و از این
شکل ظاهر و مستبان شد عمود وسط است در نسبت میان دو قسم وتر یعنی هر
عمودی که از زاویه اخراج کنیم بر قاعده آن شود آن عمود وسط است در نسبت میان
دو قسم قاعده زیرا که در اینجا ثابت شد که نسبت ج د که یکی از دو قسم وتر است

به اء عمود چون نسبت او است به وب که قسم دیگر وز است وبعکس نیز ثابت است
یعنی نسبت ب و به وا چون نسبت او است به وح و نیز از این شکل مستبان شد
که هر یک از دو شکل ضلع مثلث اعظم وسط است در نسبت میان قاعده وان مثلث
وان قسم از قاعده که ملاقی ان ضلع است زیرا که در بیان ث به دو مثلث آ
اب ح ثابت شد که نسبت وب که احد قسم قاعده است به ب ا که یکی از
ضلعین است چون نسبت ب ا است به ب ح قاعده وبعکس نیز ظاهر است
یعنی نسبت ح ب به ب ا مثل نسبت ب ا است به ب و که ملاقی ب ا است
و هم چنین میگوئیم در قسم دیگر قاعده که ثابت شد که نسبت و ح به ح ا مثل
نسبت ح ا است به ح ب یا بالعکس یعنی نسبت ح ب به ح ا مثل نسبت ح ا است
به ح و و سر این دو استبانه انست که تناسب اضلاع دو مثلث اصغر بر تناظر فرع
ان است که وسط در نسبت باشد میان دو قسم وتر و تناسب اضلاع هر یک از دو
مثلث اصغر با مثلث اعظم فرع ان است هر یک از دو ضلع مثلث وسط
در نسبت باشد میان قاعده وان قسم از ان که نزدیک ان ضلع است ط
می خواهیم خطی یابیم که در ما بین دو خط مفروض وسط در نسبت باشد و فرض
میکنیم که ان دو خط اب ب ح است که متصل اند بر استقامت و رسم میکنیم بر

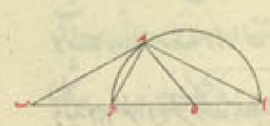
مجموع

مجموع دو خط متصل نصف دایره اء ح و بنا بر ۱۱ م ۱ اخراج می کنیم از ب عمود
ب و را تا محیط وان عمود وسط در نسبت است



در میان اب ب ح زیرا که هر گاه وصل کنیم
ء او ح را زاویه او قائمه خواهد بود ۳۰ م ۳
و و ب عمودی است که خارج است از این زاویه قائمه بر وتر ان و با استبانه
۸ م ۶ عمود خارج بوتر وسط است در نسبت میان دو قسم وتر پس عمود
و ب وسط است در میان دو قسم قاعده که اب ب ح یعنی دو خط مفروض
باشد و هو المراد و محرر گفته است بوجه دیگر دو خط مفروض را بر یکدیگر منطبق میکنیم پس
اگر با یکدیگر متساوی باشند وسط در نسبت در ما بین انها ظاهر است و در تحصیل
ان احتیاج به بیان ندارد زیرا که وسط در میان دو متساوی نیست مگر مساوی
واگر با یکدیگر متفاوت باشند بر اطول خطین نصف دایره رسم میکنیم و از طرف
اقصر عمودی بمحیط وصل میکنیم ما بین ان عمود و طرف مشترک خطین را بخطی و
میگوئیم این خط واصل در ما بین عمود و طرف مشترک وسط در نسبت است
در ما بین دو خط مفروض و بیان این ظاهر است از انچه در اصل کتاب مذکور
شد زیرا که در شکل مرسوم در اصل فرض میکنیم که خط اقصر اب است و خط اطول

اح است و نصف دایره که بر اح اطول رسم شده است ا د ح است و عمودی که از
طرف خط اقصر بمحیط اخراج شده است د ب است و خط واصل میان عمود و
طرف مشترک ما بین خطین اعنی ا د است پس میگوییم ا د که خط الواصل است
وسط در نسبت است میان خط اطول که اح باشد و خط اقصر که اب باشد زیرا
که ا د ضلع مثلث ا د ح قائمة الزاویه است پس باستبانه ۸ م ۶ وسط است در
ما بین اح قاعده و اب که قسمی است از قاعده که ملاقی ضلع مذکور یعنی ا د است
و اگر خط اقصر را ا ح فرض کنیم خط واصل
د ح خواهد شد و بیان بنحو مذکور تمام خواهد شد

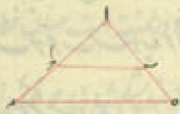


و چونکه شکل مرسوم در اصل از برای صورت یعنی صورتی که نصف دایره بر خط اطول
رسم شود کافی بود محرر بان اکتفا نمود و شکل علیحده رسم نکرد و شکلی که محرر
بسواد رسم نموده است از برای صورت دوم است که مذکور میشود هم چنانکه
گفته است یا بر تقدیر انطباق و تفاوت خطین رسم میکنیم بر فصل ما بین خطین
که اح باشد نصف دایره ا د ح و بنابر ۱۶ م ۳ اخراج میکنیم از ب د ب عمودی
که مماس نصف دایره باشد و میگوییم ب د وسط است در میان اب ب ح
زیرا که هرگاه وصل کنیم د ا و د ح د ه را زاویه ا د ح قائمه خواهد بود ۳۵ م ۳ و زاویه

ب د ه نیز قائمه

ب د ه نیز قائمه خواهد بود ۱۰ م ۳ و چون زاویه ه د ح مشترک در ما بین دو قائمه مذکوره
اسقاط کنیم باقی می ماند زاویه ح د ب مساوی زاویه د ا ح یعنی د ا ه ۵ م ۱
زیرا که اه ه د که دو ساق مثلث اند چون از مرکز بمحیط اخراج شده اند پس
پس در دو مثلث ب ا د ب د ح دو زاویه د ا ب ح د ب متساوی اند و زاویه
ب مشترک است پس دو زاویه ب د ا ب ح د نیز متساوی اند ۳۲ م ۱ پس بنابر
۴ م ۶ نسبت اب به ب د مثل نسبت ب د است به ب ح پس ب د
وسط در نسبت است میان اب اطول و ب ح اقصر و هو المطلوب و از آنچه در
شکل اصل مذکور شد ظاهر و مبین شد که هرگاه خطی عمود باشد بر دو خط متصل و آن عمود
خارج از فصل مشترک میان خطین باشد و وسط باشد در نسبت میان آن دو
خط و تر آن خط متصل نصف دایره رسم شود باید آن نصف دایره بطرف عمود
بگذرد زیرا که اگر بطرف عمود نگذرد آن عمود وسط در نسبت میان خطین نخواهد بود
باعتبار آنکه در این صورت آن عمود خارج از زاویه قائمه نخواهد بود هم چنانکه سر آن از
آنچه در مقاله ثالثه مذکور شد معلوم است و مخفی نماند که بیان اصل کتاب موقوف است
بر اتصال خطین و بیان محرر موقوف است بر انطباق آنها پس با وجود انفصال
خطین بدون فرض اتصال یا انطباق هیچ یک از دو بیان جاری نیست پس اگر

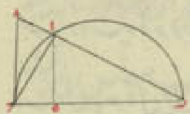
دو خط مفروض منفصل باشند و خواهیم وسط در نسبت میان انها پیدا کنیم باید فرض اتصال
یا انطباق انها بشود و وسط را تحصیل نمود ی می خواهیم خطی بیابیم که ثالث دو خط مفروض باشد ی
در نسبت یعنی نسبت احد خطین بدیگری چون نسبة
دیگر باشد بان ثالث و فرض میکنیم که دو خط



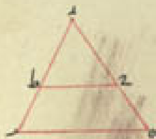
ا ب ا ج است و انها را محیط می کنیم بزاویه ا کیف
اتفق یعنی خواه زاویه قائمه باشد یا حاده یا منفرجه پس انها را اخراج میکنیم و ب ه را مثل
ا ج میکنیم ۳ م ۱ و ب ج را وصل میکنیم و از ه ه د را موازی ب ج اخراج میکنیم
۳۱ م ۱ و میگوییم ج د ثالث دو خط است در نسبت زیرا که بنا بر ۲ م ۶ نسبة ا ب
به ب ه اعنی ا ج مثل نسبة ا ج است به ج د و هو المطلوب و محرر گفته است بوجه دیگر دو خط
مفروض را محیط میکنیم بزاویه قائمه که زاویه ا باشد و وصل میکنیم ب ج را و بر ان نصف
۱۲ دایره ب ا ج رسم میکنیم و از ج عمود ج د را بر ب ج اخراج میکنیم ا و اخراج میکنیم
ب ا را تا ملاقات ج د به د زیرا که خارج شده از خط ب ج بر کمتر از دو قائمه زیرا که زاویهٔ
ج ب ا حاده است پس ا د ثالث خطین ا ب ا ج در نسبت زیرا که ج ا عمود است که اخراج
شده است از زاویه ج که قائمه است بر ان و چون بنا بر ۸ م ۶ عمود وسط در نسبت است
میان دو قسم وتر پس نسبت ب ا به ا ج چون نسبت ا ج است به ا د و بوجه دیگر رسم

میکنیم

میکنیم بر طول خطین که در این شکل ب ج فرض شده است نصف دایره
ا ب ج و در این نصف دایره رسم میکنیم وتر ب ا را مثل اقصر
خطین که کمتر است از قطر بفرض ۱ م ۴ و بنا بر ۱۲ م ۱ اخراج



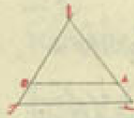
میکنیم از ا عمود ا ه را بر ب ج و میگوییم ب ه ثالث
خطین است در نسبت یعنی نسبت ب ج به ب ا مثل نسبت
یا ب ا است به ب ه بنا بر ۸ م ۶ یا می خواهیم خطی بیابیم که رابع سه خط
مفروض باشد در نسبت یعنی خط اول بثانی مثل نسبت ثالث باشد برابع مثلا سه خط
ا ب ج سه خط است که می خواهیم رابع انها را در نسبت پیدا کنیم پس رسم میکنیم دو خط
را بنوعی که محیط بزاویه باشند و ان دو خط د ه د ز است پس زاویه که بان محیط شده اند





زاویه د است و بنا بر ۳ م ۱ از د ه جدا میکنیم د ح را مثل ا و ح ه
را مثل ب و از د ز جدا میکنم د ط را مثل ج و وصل میکنیم ح ط
را و اخراج میکنیم از ه ه ز را موازی ح ط ۳۱ م ۱ پس ط ز رابع
سه خط مذکور است زیرا که بنا بر ۲ م ۶ نسبت د ح اعنی ا به ح ه اعنی ب مثل نسبت د ط است
اعنی ج به ط ز و هو المطلوب و محرر گفته است بوجه آخر خط اول و ثانی که ا ب ا ج
باشند محیط میکنیم بزاویه ا و وصل میکنیم ب ج را و ثالث را که ا د باشد منطبق بر ا ب میکنیم

واخراج میکنیم ده را موازی ب ح و باین و ه منفصل میشود ه وان خط



رابع است زیرا که به ٢م٦ و با ٤م٦ نظر بنسبت وی زوایا نظایر

دو مثلث ا ب ح و ا د ه به ٢٩م١ نسبت ا د به د ب چون

نسبت ا ه است به ه ح و بترکیب نسبت ا د به ا ب چون نسبت ا ه است به ا ح و بابدال نسبت

ا د اول به ا ح ثانی چون ا ب ثالث است به ا ه پس ا ه رابع در نسبت است و این شکل

یعنی یازدهم از زیادات نسخه ثابت است و در نسخه حجاج نیست یب می خواهیم از خطی

مفروض چون ا ب جزئی جدا کنیم چون ثلث مثلا پس اخراج میکنیم ا ح را بجوی که محیط

شود با ا ب بزاویه او جدا می کنیم از ا ح ا د د ه ه ح بجوی که متساوی باشند کیف اتفق

یعنی بهر مقدار متساوی که اتفاق افتد در طول و قصر و مراد آن است که این خط را غیر

محدود می کشیم و سه قسم مذکور را از آن جدا می کنیم و بهر نقطه که اقسام منتهی شود از آن نقطه

چنانکه ابتدا از ا ح را خط معین فرض کنیم و از آن به سه قسم متساوی منقسم کنیم

کتاب مستفاد می شود زیرا که طریق این قسمت آن است که ما اولا



بر خط مذکور نقطه د را تعیین میکنیم باصول موضوعه و بآن خط ا د

منفصل میشود پس جدا میکنیم هر یک از د ه و ه ح را مثل آن ٣م١ و معلوم است که

که قسمت بانیطریق ممکن است در خط غیر محدود نه خط معین پس آنچه در کتاب است ظاهر آن

مراد نیست

یب

مراد نیست بلکه تفسیر است که مذکور شد و از آن است که این عبارت از امور است

که مبتدیان بآن امتحان می کنند و بهر تقدیر بعد از جدا کردن اقسام ثلثه وصل

میکنیم ب ح را و اخراج میکنیم از د د ز را بجوی که موازی ح ب باشد ٣١م١

و میگوئیم ا ز جدا می کند از ا ب ثلث آنرا که ا ز باشد زیرا که بنابر ٢م٦ نسبت ا ز

به ا ب مثل نسبت ا د است به ا ح و ا د ثلث ا ح است بعمل پس ا ز نیز ثلث

ا ب است و هو المراد و میتوان مساوات نسبتین را بواسطه ٤م٦ اثبات نمود

زیرا که زوایای نظایر دو مثلث ا ز د و ا ب ح متساویند بجهت آنکه زاویه ا مشترک است

و بنابر ٢٩م١ ا ز د و ب خارجه و داخله متساویند و هم چنین ا د ز و ح نیز متساویند

پس شکل مذکور اضلاع نظایر متناسبند و محرر گفته است از برای تثلیث خط آن طریق

خاص مشهوری است که توقف بر ابد شکل ا ب از مقاله اول ندارد و آن طریق

این است که فرض میکنیم که خط ا ب است و بر آن مثلث ا ح ب متساوی الاضلاع

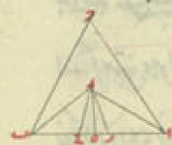
را رسم میکنیم ا م ١ و بنابر ٩م١ تنصیف میکنیم دو زاویه ا ب بدو خط که بر د

ملاقات کنند و تنصیف میکنیم زاویه ا د ب را به د ه و تنصیف میکنیم هر یک

از دو زاویه ا د ه ب د ه به د ز و د ح پس میگوئیم خط ا ب بدو نقطه ز ح

مقسوم است به سه قسم متساوی زیرا که هر یک از زوایای مثلث متساوی الاضلاع

دو ثلث قائمه است ٥ م ١ ٣٢ م آ پس در مثلث ا ح ب متساوی الاضلاع
هر یک از دو زاویه ح ا ب ح ب ا دو ثلث قائمه است و دو زاویه ی ا ع
ب اگر بجعل نصف آنهاست هر یک ثلث قائمه است پس در مثلث ع ا ب
باقی می ماند زاویه ا ع ب مساوی قائمه و ثلث قائمه پس هر یک
از چهار زاویه که بجعل متساویند ثلث قائمه است و چون لازم
زاویه راو ر و اکه هر یک ثلث قائمه است متساویند باید

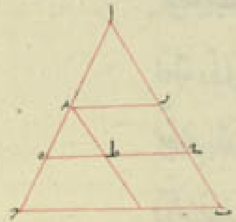


ر ا ر و متساوی باشند ٦ م آ و هم چنین بجهت
تساوی دو زاویه ح ب ه ح ه ب باید دو ضلع ح ب ح ه متساوی
باشند و چونکه دو زاویه ا و ر ب ه ح دو ثلث قائمه اند باقی می ماند زاویه
ر ه ح دو ثلث قائمه زیرا که ثابت شد که چهار زاویه مساوی قائمه و ثلث
قائمه اند و می توانیم اولا بگوییم که هر یک از چهار زاویه ثلث قائمه است پس
زاویه ر ه ح که دو زاویه از آن چهار زاویه است دو ثلث قائمه است و هر یک از دو
زاویه ه ر ح ه ح ر نیز دو ثلث قائمه است زیرا که ه ر ح مساوی دو زاویه ی آ
ر و است که هر یک ثلث قائمه است و ه ح ر مساوی دو زاویه ح ب ه ب ه ح
که هر یک ثلث قائمه است و چون ثابت شد که هر یک از سه زاویه ر ه ح و ر ح ه

دو ثلث

یح

دو ثلث قائمه است پس بنابر ٦ م ١ سه ضلع ه ر ه ح ر ح با یکدیگر متساویند
لیکن ثابت شد که ا ر مساوی ر ه است و ب ح مساوی ه ح است پس از
ر ح ب که سه قسم خط ا ب اند متساویند و هر یک ثلث خط ا ب اند
و هو المطلوب یح می خواهیم قسمت کنیم خطی مفروض چون ا ب بر نسبت اقسام
خطی دیگر چون ا ح که مقسوم است بر د ه و از جهة اثبات مطلوب ا ب ا ح را
محیط کنیم بزاویه ا و ب ح را وصل کنیم و از دو نقطه د ه د ر ه ح را موازی ح ب
اخراج کنیم ٣١ م ١ و هم چنین از د ط ک را موازی ا ب اخراج کنیم پس
میگوییم ا ب منقسم شود به ر ح بر نسبت اقسام ا ح زیرا که نسبت ا ر به ر ح مثل نسبة
ا د است به د ه ٢ م ٦ و نسبة ر ح به ح ب اعنی نسبة د ط

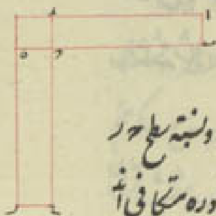


به ط ک ٣٤ م آ نظر بتوازی اضلاع هر یک از دو سطح ط
ح ک مثل نسبة د ه است به ه ح ٢ م ١ و هو المراد
که اگر ا ح منقسم شود بزیادتی قسم دیگر نیز همچنانکه
منقسم به سه قسم بود منقسم بچهار قسم شود مثلا ه ح نیز منقسم شود بنقطه سه
در اینصورت از نقطه سه نیز اخراج میکنیم خط سه صه مثلا بخط ا ب نحوی که موازی
ب ح باشد و از نقطه ه نیز خطی دیگر به ب ح اخراج میکنیم که موازی ا ب باشد و مثل

بيان مذكور مطلوب را اثبات ميكنيم واگر منقسم شود بزيادتي دو قسم ديگر يعني منقسم
به پنج قسم شود مثل انكه ه ح منقسم بدو نقطه س ف شود در اينصورت از نقطه
ف نيز خطي ديگر موازي ب ح يا ا ب مي كشيم و از نقطه س خطي ديگر موازي
ا ب ب ح مي كشيم وهم چنانكه مذكور شد مطلوب را اثبات ميكنيم و بر اين قياس عمل
و بيان را تمام ميكنيم اگر منقسم باقسام ديگر شود الى غير النهايه يل هر گاه دو زاويه
از دو سطح متوازي الاضلاع متساوي باشند پس اگر اين دو سطح متساوي
باشند اضلاعي كه محيط بان دو زاويه اند متكافي باشند و اگر اضلاع محيط بانها
متكافي باشند دو سطح متساوي باشند ومراد از تكافي اضلاع ان است
كه متناسب باشند بنحوي كه در دو ضلع هر يك از دو زاويه مقدمي باشد در يك
نسبت و تالي باشد در نسبت ديگر يعني كه در يك نسبت يكي از دو ضلع احد زاويتين
مقدم باشد و يكي از دو ضلع زاويه ديگر تالي باشد و در نسبت ديگر ضلع ديگر زاويه
دوم مقدم باشد و ضلع ديگر زاويه اول تالي باشد وحاصل ان است كه نسبت
ضلعي از احد زاويتين بضلعي از زاويه ديگر چون نسبت ضلع ديگر است از زاويه دوم
بضلع ديگر از زاويه اول ومذكور شد كه هر گاه اضلاع چند سطح بانظير متناسب باشند
ان سطوح را متكافي گويند وان اضلاع را نيز متكافي گويند مثلا فرض ميكنيم كه دو زاويه

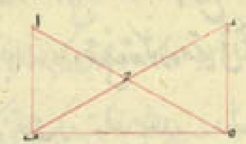
يل

ح از دو سطح ا ح ح ر متوازي الاضلاع متوازيند پس ميگوييم اگر اين دو سطح
متساوي باشند بايد نسبت ب ح به ح ه چون نسبت ح ح به ح ء باشد و اگر
نسبت چنين باشد بايد اين دو سطح متساوي باشند پس فرض ميكنيم هر دو سطح
بر وجهي كه ب ح ح ه متصل باشند بر استقامت وهم چنين ح ح ح ء نيز
متصل باشند بر استقامت وسطح ء ه را تمام ميكنيم و در بيان مطلوب اول
ميگوييم چون نسبت دو سطح ا ح ح ر كه بفرض



متساوي اند با سطح ء ه يك نسبت است ٧ م ٥
و بنا بر ١ م ٦ نسبت سطح ا ح به سطح ء ه مثل نسبت ب ح است به ح ه و نسبت سطح ح ر
بان چون نسبت ح ح است به ح ء پس بنا بر ١١ م ٥ اضلاع مذكوره متكافي اند
در نسبت يعني ب ح با ح ه چون نسبت ح ح است به ح ء پس مطلوب اول
ثابت شد و در بيان مطلوب دوم ميگوييم بنا بر ١ م ٦ نسبت دو سطح مذكور اعني ا ح
ح ر بسطح ء ه مثل نسبت اضلاع مذكوره است و نسبت اضلاع بفرض يك نسبت است
پس نسبت هر دو سطح بسطح ء ه يك نسبت باشد ١١ م ٥ پس دو سطح متساوي باشند
٩ م ٥ وهو المطلوب ومثال حكم اين شكل در عدد چنان است كه سطح ٣ در ٤
مساوي سطح ٦ است در ٢ پس اضلاع اين سطح متساوي كه ١٢ باشد متكافي اند

یعنی نسبت ۳ به ۶ چون نسبت ۲ است به ۴ و لازم نسبت تکافی است که سطح اول
در چهارم چون سطح دوم در سیم باشد و حاصل ضرب احد سطحین در دیگری
مربع است زیرا که دو سطح مساوی یکدیگرند پس ضرب احدهما در دیگری چون
ضرب احدهما است در نفس خود **یه** هرگاه دو زاویه از دو مثلث متساوی
باشند پس اگر ان دو مثلث متساوی باشند اضلاع محیط بان دو زاویه
متکافی باشند و اگر اضلاع محیط بان متکافی باشند ان دو مثلث متساوی
باشند مثلا دو زاویه ح ا از دو مثلث ا ح ب ح د ه متساویند و اولا فرض
میکنیم که دو مثلث متساویند پس میگوییم
اضلاع دو زاویه ح متکافی اند یعنی نسبت
ا ح به ح ه چون نسبت د ح است به ح ب

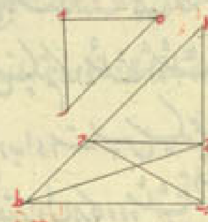


و از جهت اثبات مطلوب میگوییم فرض میکنیم ا ح را متصل به ح ه بر استقامت
و ب ح را متصل به ح د بر استقامت و ب ه را وصل میکنیم و میگوییم چون نسبت
هر دو مثلث با مثلث ب ح ه یک نسبت است ۷ م ۵ بجهت تساوی دو مثلث
بفرض و بنابر ا م ۶ نسبت یکی از دو مثلث بمثلث ب ح ه چون نسبت ا ح است
به ح ه و نسبت مثلث دیگر بان چون نسبت ح د است به ح ب پس بنابر ۱۱ م ۵

دو نسبة

دو نسبت واقعه در میان اضلاع متساوی باشد یعنی نسبت ا ح به ح ه مثل نسبت ح د است
به ح ب پس مطلوب اول ثابت شد و ثانیا فرض میکنیم که نسبت اضلاع مذکور است
پس میگوییم دو مثلث مذکور متساویند زیرا که نسبت دو مثلث بمثلث ب ح ه
مثل دو نسبتی است که در میان اضلاع مذکوره است ا م ۶ و این دو نسبت
واقعه در میان اضلاع متساوی است بفرض پس نسبت دو مثلث بمثلث ب ح ه
یک نسبت باشد ۱۱ م ۵ پس دو مثلث متساوی باشند ۹ م ۵ پس مطلوب
دوم نیز ثابت شد و محرر گفته است بوجه دیگر فرض میکنیم که دو مثلث دو مثلث
ا ب ح د ه ر است دو زاویه متساوی دو زاویه ا د است پس میگوییم
دو ضلع ا ب د ه یا متساویند یا مختلف بنابر تقدیر اول هرگاه دو مثلث متساوی
باشند ثبوت حکم یعنی تکافی اضلاع زاویه مفروضه ظاهر است زیرا که تساوی مثلثین
با تساوی دو زاویه ا د و دو ضلع ا ب د ه موجب تساوی ا ح د ر است بجهت انکه
هرگاه انطباق کنیم ا ب را بر د ه و زاویه ا را بر زاویه د اگر ا ح بر د ر بر سبیل تساوی
منطبق نشود و با ان مختلف باشد دو مثلث نیز مختلف خواهند بود و متساوی
نخواهند بود و این خلاف مفروض است پس ا ح مساوی د ر است پس ا ب
ا ح که دو ضلع زاویه اند مساوی د ه د ر اند که دو ضلع زاویه د اند و ثبوت نسبت

مذکوره یعنی نسبة تکافؤ در مقادیر متقدیه واضح است پس نسبة اب به ده چون
نسبة ر ه است به ح ا و هرگاه بر تقدیر مذکور یعنی تقدیر اول که تساوی اب ده است
نسبة اضلاع چنین باشد باید دو ضلع اح ه ر متساوی باشند زیرا که چون در
اینصورت نسبة اب به ده چون نسبة ر ه است به ح ا و نسبة اب به ده
نسبة مساوات است زیرا که مفروض تساوی اینهاست پس باید نسبة ر ه به ح ا
نیز نسبة مساوات باشد و ر ه مساوی ح ا

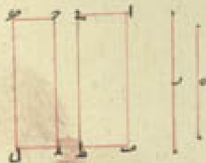


باشد و چون زاویه ا و دو ضلع اب اح از
احد مثلثین مساوی باشد با زاویه د و دو
ضلع ده ه ر از مثلث دیگر پس بنابر ۴ م ۱
دو مثلث متساوی‌اند و هو المراد و اما بر تقدیر دوم یعنی اختلاف دو ضلع اب ده
فرض میکنیم که اب اطول است از ده پس جدا می‌کنیم از ان اح را مثل ده ۳ م ۱
و ح ح را وصل میکنیم و میگوییم هرگاه دو مثلث مذکور مفروض متساوی باشند باید
ضلع ه ر اطول از ضلع اح باشد زیرا که اگر مساوی ان باشد یا اقصر از ان باشد
بجهة اطولیت اب از ده لازم می‌اید مثلث ده ر اصغر از مثلث اب ح باشد
زیرا که در اینصورت مثلث ده ر مساوی مثلث اح ح خواهد بود بجهة تساوی دو

زاویه

زاویه ا و د و تساوی اح ده و تساوی اح ه ر و مثلث اح ح چون جزء مثلث
اب ح است اصغر از ان است پس مثلث ده ر نیز اصغر از ان است و
حال انکه بفرض مساوی ان است و هذا خلف و هرگاه ه ر اطول از
اح باشد فرض میکنیم که اط مثل ه ر است و وصل میکنیم ط ح ط ب را و میگوییم
مثلث اط ح مساوی مثلث ده ر است ۴ م ۱ و چون مثلث اب ح نیز
بفرض مساوی ده ر است پس دو مثلث اط ح اب ح متساوی‌اند ع م ۱
و مثلث اح ح مشترک است میان دو مثلث اط ح اب ح متساوی پس
بعد از اسقاط این مشترک باقی می‌ماند مثلث ح ب ح مساوی مثلث
ح ط ح ع م ۱ پس ح ح موازی ب ط است ۳۹ م ۱ پس در مثلث اب ط
خط ح ح از یک ضلع ان بضلع دیگر اخراج شده است موازی است با ضلع باقی
پس بنابر ۲ م ۶ نسبة ب ح به ح ا چون نسبة ط ح است به ح ا پس بنابر
۱۸ م ۵ بترکیب نسبة اب به اح اعنی ده چون نسبة اط است اعنی ه ر
به اح پس ثابت شد که بر تقدیر اختلاف اب ده هرگاه دو مثلث متساوی
باشند اضلاع دو زاویه مفروضه متکافی‌اند در نسبة و هو المطلوب و نیز میگوییم
بر این تقدیر هرگاه اضلاع متکافؤ در نسبة باشند یعنی نسبة اب به ده مثل

نسبة ود به اح باشد و دو مثلث متشابه‌اند زیرا که چون اح اعنی ده اقصر است
از اب واجب است که اح اقصر از در باشد زیرا که بفرض نسبة اب به دک
چون نسبة ده است به اح پس دو نسبة متساوی‌اند لهذا اگر اب اطول از ده باشد
باید دو نیز اطول از اح باشد پس بنحو مذکور شکل را تمام میکنیم و میگوییم مثلث اطح
مساوی مثلث ده است زیرا که دو ضلع و زاویه که میان انهاست از احدهما
مساوی است با دو ضلع و زاویه که درمیان انهاست از مثلث دیگر و نظر بفرض
نسبة اه به ده اعنی اح شکل نسبة ده است اعنی اط به اح پس بتفصیل نسبة اح
به حب شکل نسبة اح است به حط پس ح ح موازی ب ط است ۲م۶ پس
دو مثلث ح ب ح ح ط ح ت متشابه‌اند زیرا که واقع اند بر قاعده واحده و در جهت
واحده و درمابین دو خط متوازی‌اند و مثلث ح ط ح با مثلث اح ح مساوی بود با
مثلث ده پس مثلث ح ب ح با مثلث اح ح نیز مساوی ده است و هو
المطلوب و مرکفته است که اگر این شکل را بر شکل سابق یعنی شکل چهاردهم مقدم
داریم و هر یک از دو سطح متوازی الاضلاع را به دو مثلث منقسم کنیم و حکم را در مثلثات
ثابت کنیم در دو سطح نیز ثابت می شود و احتیاج به بیان علی حده در سطحین نخواهد بود
یو هر چهار خط چون اب حد ه ر اگر متناسب باشند سطح اول در اخیر یعنی ا با ح یو

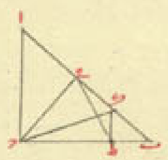
چون سطح که از دو خط وسطی است در دیگری یعنی چون سطح دوم در سیم است بالعکس اگر
سطح اول در اخیر چون سطح احد باقیین باشد در دیگری ان خطوط متناسب‌اند و از برای
اثبات مطلوب اخراج میکنیم از دو نقطه اح دو عمود اح ح ک ۱۱م۱ بنحوی که اح
مثل ر باشد و حک مثل ه باشد ۲م۱ و تمام میکنیم دو سطح اط حل را ۳۱م۱ پس اگر
خطوط مفروضه متناسب باشند باید بنا بر ۱۴م۶ اضلاع دو سطح با وجود تساوی
زوایای انها که لازم عمود بودن اح ح ک و توازی اضلاع انهاست متناسب باشند بر
سبیل تکافو یعنی نسبة اب به ح د شکل نسبة ح ک باشد اعنی ه به ح ا اعنی ر
و چون نسبة اضلاع چنین باشد دو سطح متساوی باشند ۱۴م۶ و سطح اط نیز که
سطح اول اعنی اب در اح که مساوی ر رابع است یعنی حاصل ضرب اب در اح
سطح اطات هم چنانکه توضیح ان در بعضی مباحث سابقه مذکور شده و هم چنین سطح

حل نیز که سطح ح د ثانی در ح ک که مساوی ه ثالث است پس ثابت شد
که با وجود تناسب چهار خط اب ح د ه ر سطح اول در چهارم یعنی سطحی که از ضرب
اول در چهارم حاصل شود مساوی است با سطح دوم یا سیم در دیگری یعنی
سطحی که از ضرب دوم در سیم یا بالعکس حاصل شود و ایضا میگوییم اگر دو سطح
مذکور متساوی باشند باید با وجود تساوی زوایا هم چنانکه مفروض است اضلاع

متكافى باشند ١٤ م ٦ و چون اضلاع متكافى باشند خطوط اربعه مفروضه
متناسب باشند هم چنانكه وجه ان مخفى نيست وهو المراد يز هر سه خط چون يز
چون ا ب ج اگر متناسب باشند سطح اول در اخير چون مربع اوسط باشد
واگر سطح اول در اخير چون مربع اوسط باشد ان خطوط متناسب باشند و
از جهت اثبات مطلوب رسم ميكنيم د را مثل ب ٢ م ١ تا خطوط چهار
باشند پس ميگوئيم اگر اين چهار خط متناسب باشند بنابر ١٦ م ٦ سطح ا
در ه مثل ب در د باشد اعنى مثل سطح ب باشد در نفس خود زيرا كه ه مثل
د مثل ب است واگر سطح ا در ج مثل مربع ب اعنى سطح ب در د
باشد نسبة ا ب مثل نسبة د اعنى ب باشد به ج
وهو المطلوب يح هر دو مثلث متشابه يح
نسبة احدهما بديگرى چون يكى از اضلاع مثلثه است
بنظير ان ضلع از مثلث ديگر مثناة بالتكرير مثلا
نسبة دو مثلث ا ب ج د ه ز متشابه چون نسبة ب ج است به ه ز مثناة يعنى
اگر ضلع ب ج مثلا ضعف ضلع ه ز باشد مثلث ا ب ج ضعف ضعف
مثلث د ه ز باشد و از جهة اثبات مطلوب فرض كنيم كه ب ح ثالث ب ج

ه ز ت

ه ز ت در نسبة ١ م ٦ و وصل ميكنيم ا ح را و ميگوئيم چون دو مثلث متشابه اند
كه زواياى متساويه دران واقع شود و اضلاع ان زوايا متناسب باشد پس در
دو مثلث ا ب ج د ه ز دو زاويه ه متساويند و اضلاع اين دو زاويه متناسبند
يعنى نسبة ا ب به د ه چون نسبة ب ج است به ه ز
بر هه ليهذا در دو مثلث ا ب ح د ه ز دو زاويه ه
متساويند و اضلاع اين دو زاويه متكافى اند
يعنى نسبة ا ب به د ه چون نسبة ه ز است به ب ح زيرا كه جهت تشابه دو مثلث
ا ب ج د ه ز در نسبة ا ب به د ه چون نسبة ب ج به ه ز است و جهت انكه خط
ب ح ثالث دو خط ب ج ه ز است در نسبة پس نسبة ب ج به ه ز چون
نسبة ه ز است به ب ح پس نسبة ا ب به د ه چون نسبة ه ز است به ب ح و چون
دو زاويه ب ه از دو مثلث مذكور يعنى ا ب ح د ه ز متساوى باشند و اضلاع
انها متكافى باشند بايد اين دو مثلث متساوى باشند ١٥ م ٦ و بنابر
١ م ٦ نسبة مثلث ا ب ج بمثلث ا ب ح مثل نسبة ب ج است به ب ح
و مثلث ا ب ح مثل مثلث د ه ز است پس نسبة مثلث ا ب ج بمثلث د ه ز
مثل نسبة ب ج است به ب ح و چون ب ح ثالث ب ج ه ز است در نسبة

پس بحکم مصادره که در صدر مقاله خامسه مذکور شد که هر سه مقدار متناسب بر توالی نسبة
اول به اخیر چون نسبة اول بثانی است مثناة بالتکریر نسبة ب ه به ب ح مثل نسبة
ب ه است به ه ر مثناة بالتکریر و نسبة ب ه به ب ح مثل نسبة مثلث ا ب ح
بر مثلث ب ه ر پس نسبة مثلث بمثلث چون نسبة ب ه است به ه ر مثناة
بالتکریر وهو المراد و محرر گفته است که بیان مختلف نمی شود بمساوی بودن ب ح
با ب ه یا اطول بودن ب ح از ب ه یعنی چون بیان مذکور در کتاب در صورتی
بود که ب ح اقصر از ب ه باشد کسی توهم نکند که این بیان مختص این صورت است
بلکه جاری است در صورت تساوی و اطولیة ب ح نیز و ایضا محرر گفته است



بوجه دیگر اگر ه ر مساوی ا ب باشد دو مثلث متساوی باشند زیرا که چون
دو مثلث بر فرض متشابه اند زاویه ب مساوی زاویه ه است و نسبة ا ب به ه ر
چون نسبة ب ه است به ه ر پس هرگاه ا ب مساوی ه ر باشد ب ه نیز مساوی
ه ر باشد پس بنابر ۴ م ا دو مثلث متساوی باشند و چون دو مثلث متساوی
باشند ثبوت مطلوب واضح باشد زیرا که نسبة تساوی هرگاه مثناة بتکریر
شود حاصل باز تساوی است و چون نسبة میان مثلثین نسبة مثلثه است یعنی المثنا
مثل دیگری است و در میان ضلعین اعنی ب ه و ه ر نیز مماثله است پس نسبة

مثلثین

مثلثین که نسبة مثلی است مثل نسبة ضلعین است که آن نیز نسبة مثلی است لهذا
صادق است که نسبة مثلث بمثلث چون نسبة ضلع بضلع است مثناة بالتکریر
زیرا که هرگاه نسبة مثلث بمثلث که نسبة مثلی است مثناة بتکریر شود یعنی مثل
بمثل اضافه شود و گفته شود چون مثل مثل حاصل باز مثل است پس هرگاه مثلث
مثل مثلث باشد صادق است که مثل مثل آن است پس در دو مثلث متساوی
دو ضلع متساوی از اینها صادق است که نسبة مثلث بمثلث چون نسبة
ضلع بضلع است مثناة بالتکریر یعنی ضلع مثل ضلع است و مثلث مثل مثل
مثلث است یعنی مثل آن است و اگر ه ر مساوی ا ب نباشد فرض میکنیم که اقصر
از آن است و جدا میکنیم از ا ب ب ح را مثل ه ر ۳ م ا و چون
در اینصورت ه ر نیز اقصر از ب ه است هم چنانکه وجدان ظاهر است از ب ه
نیز ب ط را مثل ه ر جدا میکنیم ۳ م ا و از تساوی ب ح با ه ر و ب ط
با ه ر بافرض بودن مساواة زاویه ب تا زاویه ه لازم می آید مثلث ب ح
ب ط و ه ر متساوی باشند ۴ م ا و ب ک را ثالث ا ب ب ح در
نسبة میگیریم تا نسبة ا ب به ب ح چون نسبة ب ح به ب ک باشد و وصل
میکنیم ح ح ط ک ح ک ط و میگوئیم ک ط موازی ح ح است زیرا که مثلث

ت‌ش به دو مثلث ه واب ح ه ه ر

نسبتهٔ ب ح به ه ر مثل نسبتهٔ ب ا ا ت

به ه ی ا بدل ه ر مثل ب ط ا ت

ه ی مثل ب ح ا ت پس نسبتهٔ ب ح

ب ب ط مثل نسبتهٔ ب ا ا ت ب ح

و چون ب ک ثالث در نسبة است میان ب ا ب ح پس نسبتهٔ ا ب ح

مثل نسبتهٔ ب ح ا ت ب ب ک پس نسبتهٔ ب ح ب ب ط مثل نسبتهٔ ب ح ا ت

ب ب ک پس بتفصیل نسبتهٔ ح ط ب ب ط مثل نسبتهٔ ح ک ا ت به ک ب و بقلب

نسبتهٔ ب ط به ط ح چون نسبتهٔ ب ک است به ک ح پس بنا بر ۲م۱ ک ط

ح ح متوازیند و بوجه دیگر بعد از بیان ت وی نسبتهٔ ب ح ب ط با نسبتهٔ ب ح

ب ک میگوئیم چون در دو مثلث ب ک ط ب ح ح زاویهٔ ب مشترک است پس

صادق است که دو زاویه از این دو مثلث متساویند و اضلاع محیط باین دو زاویه

متناسبند پس به ۶م۶ باقی زوایای این دو مثلث نیز متساویند لهذا

زاویهٔ ب ک ط خارجه مساوی زاویهٔ ب ح ح داخله است هم چنانکه ب ط ک

خارجه نیز مساوی ب ح ح داخله است پس بنا بر ۲۸م۱ دو خط مذکور یعنی

ک طح ح متوازیند و از توازی این دو خط بیان میکنیم که دو مثلث ب ح ط

ب ک ح متساویند بانطریق که میگوئیم دو مثلث ک ط ح ک ح ط متساویند

زیرا که در مابین دو متوازی ک ط ح ح اند و بر قاعده واحده که ک ط باشد

واقعند و چون مثلث ب ک ط را مشترک بگردانیم در میان انها مثلث ب ح ط

مساوی مثلث ب ک ح خواهد بود و بوجه دیگر بعد از بیان ت وی دو مثلث ک

ط ح ک ح ط فرض میکنیم که نقطهٔ تقاطع ک ح ح ط که هر یک ضلعی از احد مثلثین

است نقطهٔ سه است پس میگوئیم چون مثلث ک سه ط که در میان مثلثین

مشترک است بینداریم باقی می ماند مثلث ط سه ح مساوی مثلث ک سه

ح و چون سطح ب ط سه ک را مشترک کردانیم در مابین این دو مثلث متساوی

یعنی ط سه ح ک سه ح میگردد مثلث ب ح ط مساوی مثلث ب ک ح و بوجه

دیگر میگوئیم چون دو مثلث ط ح ح بر قاعده واحده که ح ت واقعند و در بین

دو متوازی ک ط ح ح اند متساویند پس هرگاه مثلث ح سه ح مشترک را از

انها بینداریم و سطح ک ب ط سه را در میان انها مشترک نمائیم حاصل خواهد شد

دو مثلث ب ح ط ب ک ح متساوی و چونکه سابقا ثابت شد که مثلث ب ح ط

مساوی مثلث د ه ر است پس مثلث ب ک ح نیز مساوی مثلث د ه ر است

پس مثلث ب ك ح نیز مساوی مثلث ی ه ر ت و بنا بر ا م و نسبت دو مثلث

ا ح ك ب ح بر نسبت اب ك ب اند پس نسبت دو مثلث ا ب ح ی ه ر

که مساوی ب ك ح ت نیز چون نسبت اب ك ب ات ه م ه و چون

ب ثالث در نسبت ات میان ب ا ح پس نسبت ب ا ب ك چون نسبت

ب ا ات به سطح مثناة بالتكریر هم چنانکه در صدر خامسه مذکور شده و سطح

حبل مساوی ی ه ات پس نسبت ب ا ب ك چون نسبت ب ا ات به ی ه

مثناة بالتكریر پس نسبت مثلث ا ب ح به مثلث ی ه ر که مساوی نسبت ب ا ت

ب ك مثل نسبت ب ا ات به ی ه مثناة بالتكریر وهو المطلوب **یط** سطوح

كثیرة الاضلاع که متشابه باشند چون دو سطح ا ب ح ی ه ر ح ط ك ل منقسم یا

میشوند بمثلثات متشابه متساوی العده و نسبت سطح بسطح چون نسبت ضلع باشد

بضلع نظیر مثناة بالتكریر و از جهت اثبات مطلوب وصل میكنم ب ه ه ح ح ل

ل ط و میگوئیم این دو سطح باین خطوط منقسم میشوند بمثلثات متشابه متساوی

العده زیراکه چون دو سطح متشابه اند زاویه ا مثل زاویه ر است و نسبت ا ب بر ح

چون نسبت ا ه ات به ر ل پس زوایای مثلث ا ب ه چون زوایای مثلث

ر ح ل باشد و م و پس اضلاع این دو مثلث بر تناظر متناسب باشند و دو مثلث

متشابه

متشابه باشند ٤ م و و چون بجهت تشابه سطحین دو زاویه ا ب ح ر ح ط نیز متساوی اند

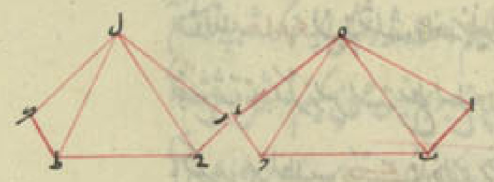
پس هرگاه دو زاویه ا ب ه ر ح ل متساوی را بجهت تشابه مثلثین ازان دو

بیندازیم باقی می ماند دو زاویه ه ب ح ل ح ط برابر و بنابر ع م ا نسبت

ب ه بر ح ل اعنی ب ا بر ح ر بجهت تشابه مثلثین چون نسبت ب ح ات به ح ط

بجهت تشابه سطحین پس بنا بر و

٤ م و دو مثلث ه ب ح



ح ط ل نیز متشابه اند و بمثل بیان

مذکور ثابت میكنم که دو مثلث ح ه

ل ط ك نیز متشابه اند بلکه در بیان تشابه انها احتیاج به اکثر مقدمات مذکوره

نیست زیراکه میگوئیم بعد از ثبوت تشابه چهار مثلث زوایای دو مثلث باقی بر

تناظر متساوی اند پس به ٤ م و اضلاع انها بر تناظر متناسب اند و مثلثین متشابه اند

خواه دو مثلث باقی از طرفین باشند یا از وسطین پس ثابت شد که هر یک

از دو سطح مذکور منقسم شده است به مثلث و هر یک از مثلث احد سطحین

متشابه نظیر خود است از سطح دیگر و چون دعوای اول ثابت شد در بیان دعوای

دوم میگوئیم و چونکه نسبت جمیع اضلاع بنظایر یک نسبت است زیراکه مذکور شد که نسبت

اب به رح مثل نسبت سح است به ح ل و نسبت ب ه به ح ل چون نسبت اح است

به ح ط و هم چنین تا آخر اضلاع پس نسبت در جمیع اضلاع نظاهر یک نسبت و نسبت

هر مثلثی از احد سطحین بنظیر خود از مثلث سطح دیگر چون نسبت مثلث دیگر است

از سطح اول بنظیر خود از سطح دیگر پس بنا بر ۱۳ م ۵ نسبت جمیع مثلثات احد سطحین

بجمیع نظایر اینها از سطح دیگر مثل نسبت مثلث واحد است از احد سطحین بمثلث نظیر

آن و بنا بر ۱۸ م ۶ نسبت مثلث واحد بنظیر آن چون متشابه اند مثل نسبت ضلع است

بضلع مثناة بالتکریر پس نسبت سطح بسطح چون نسبت ضلع است بضلع مثناة

بالتکریر و هو المطلوب **کـ** می خواهیم بر خطی مفروض شکلی مستقیم الخطوط از

مثلث یا مربع یا غیر اینها رسم کنیم که متشابه بشکلی مفروض باشد مثلا می خواهیم بر

خط اب شکلی رسم کنیم که متشابه بشکل حـ د باشد پس سطح حـ د را بخط ه ر بدو

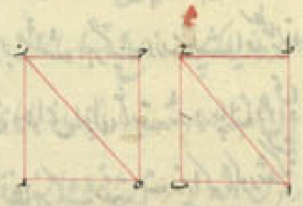
مثلث منقسم کنیم و بنا بر ۲۳ م ۱

بر نقطه ا از خط اب زاویه ساح

رسم کنیم مثل زاویه د ه ر و بر نقطه

ب از خط اب زاویه ب ر ا چون

زاویه د رسم کنیم و هر دو ضلع را تا نقطه



ح اخراج کنیم تا مثلث اح ب حاصل شود و چون دو زاویه اب از آن مساوی

دو زاویه ه د است از مثلث ر ه د پس باقی می ماند زاویه اح ب نیز مساوی

زاویه ه ر د پس زوایای این دو مثلث علی التناظر متساوی اند پس ۴ م ۶

اضلاع این دو مثلث متناسب و دو مثلث با یکدیگر متشابه اند پس بنا بر ۲۳ م ۱

عمل میکنیم بر دو نقطه اح دو زاویه که مساوی دو زاویه حـ ه ر حـ ر ه باشند و

دو ضلع آن دو زاویه را اخراج میکنیم تا نقطه ط و مثل آنچه مذکور شد پیدا میکنیم که

مثلث اطح متشابه بمثلث ه حـ ر است و هم چنین عمل میکنیم تا شکل تمام شود و آن

شکلی خواهد بود متشابه بشکل حـ د زیرا که مثلثات متناسبند و زوایای اینها

متساویند پس اضلاع سطحین و زوایای اینها نیز چنین باشند هم چنانکه در شکل

سابق یعنی ۵ ۱۹ مبین شد پس شکل ط ب که بر خط مفروض یعنی اب رسم

شده است شکلی است که متشابه بشکل مفروض یعنی حـ د است و هو المطلوب

و اگر شکل مفروض مثلث باشد و خواهیم برات مثلثی متشابه آن رسم شود طریق

آن اوضح و اخصر است هم چنانکه از آنچه مذکور شد ظاهر است **کا** سطوحی که متشابه

سطحی باشند متشابه اند مثلا دو سطح اح متشابه بسطح اند پس دو سطح اح نیز

متشابه اند زیرا که چون زوایای هر یک از دو سطح او حـ مساوی زوایای

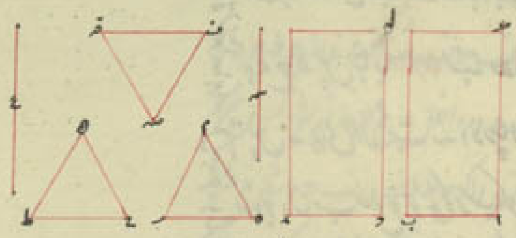
سطح ب اند پس زوایای دو سطح
اح نیز متساوی باشند ۱۱ م ۵



و چون اضلاع هر یک از دو سطح
اح با اضلاع سطح ب متناسب اند
پس اضلاع دو سطح اح نیز متناسب اند ۱۱ م ۵ پس دو سطح اح متشابه اند و هو
المطلوب و جایز است بعد از ثبوت تناسب اضلاع اب و ب ح تناسب
اضلاع اح ب واه منفصله اثبات شود کب هرگاه سطوحی متشابه بر خطوطی کب
رسم شود که هر دو سطح از ان سطوح بیک عمل باشند یعنی دو سطح از ان سطوح
مثلا مربع باشند و دو مثلث باشند و هکذا پس اگر این خطوط متناسب باشند
یعنی نسبت خطی که احد سطحین متشابهین بران رسم شده بخطی که متشابه دیگر بران
رسم شده چون نسبت خطی باشد که یکی از دو متشابه دیگر بران رسم شده بخطی
که متشابه دیگر از این دو متشابه دیگر بران رسم شده در این صورت سطوح نیز
چنین باشند یعنی نسبت یکی از دو سطح متشابه به دیگری چون نسبت یکی از دو سطح
متشابه اخر باشد بدیگری و اگر سطوح باین طریق متناسب باشند خطوط
نیز بطریق مذکور متناسب باشند پس فرض میکنیم که خطوط اب ح د ه ر

ح ط اند

ح ط اند و سطوح ک ب ل د اند که
بیک عمل اند یعنی هر دو مربع اند و م ه
و ه ح ط اند که بیک عمل اند که غیر عمل دو
سطح اول است یعنی هر دو مثلث اند و



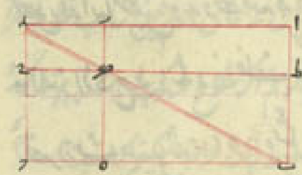
فرض میکنیم که سه ثالث دو خط اب
ح د و ات در نسبت و ع ثالث دو خط ه ر ح ط ات در نسبت ۱۰ م ۶ پس اگر چهار
خط مفروض متناسب باشند یعنی نسبت اب به ح د چون نسبت ه ر باشد به ح ط
باید نسبت سطح ک ب بسطح ل د که مشابه ان است چون نسبت سطح م ه ر باشد
بسطح ه ح ط که مشابه ان است زیرا که هرگاه چهار خط مذکور متناسب باشند
نسبت ک ب به ل د مشابه خود چون نسبت اب باشد به ح د مثناة بالتکریر
۱۹ م ۶ و چون بفرض سه ثالث اب ح د ات در نسبت پس بنا بر انچه در
صدر خامسه مذکور شد نسبت اب به سه نیز چون نسبت اب است به ح د مثناة با
لتکریر پس نسبت ک ب به ل د چون نسبت اب باشد به سه و بنا بر ۱۸ م ۶
نسبت سطح م ه ر بسطح ه ح ط مشابه خود چون نسبت ه ر است به ح ط مثناة یعنی
نسبت ه ر به ع بعبارة خامسه و هرگاه نسبت ک ب به ل د و مثل نسبت اب با

به سه و نسبته م ه ربه ه ح ط شل نسبته ه ر باشد به ع ا ٢٢ م ٥ و چون نسبته
اب به سه شل نسبته ک ب بود به ل ء و نسبته ه ربه ع شل نسبته ء ه ربود
به ه ح ط پس بنابر ١١ م ٥ نسبته ک ب به ل ء شل نسبته م ه رات به ه ح ط
پس مدعای اول ثابت شد و در بیان مدعای دوم یعنی تناسب خطوط مفروضه
بادوجه و تناسب سطوح بجو مذکور میگوییم اگر سطوح متناسب باشند بجو مذکور و
نسبته اب به حه ء شل نسبته ه ربه ح ط باشد فرض میکنیم که نسبته اب به ح ء
شل نسبته ه ربه ف ه یعنی ف ه را رابع خطوط میگردانیم ١١ م ٦ و بر ان
سطح صه ف ه رسم میکنیم بنوعی که مشابه م ه ر باشد ٣٠ م ٦ پس نسبته ک ب
به ل ء شل نسبته م ه رات به صه ف ه بحکم اول این شکل و حال انکه فرض
نسبته ک ب به ل ء شل نسبته م ه رات به ه ح ط پس بنابر ٩ م ٥
صه ف ه و ه ح ط متساوی باشند بجهة ت وی نسبته م ه ربا انها بنابر ٧ م ٥
تشابه باشند بجهة تشابه م ه ربا هر یک و چون این دو سطح یعنی صه ف ه
م ه رت وی و تشابه باشند اضلاع هریک مساوی اضلاع دیگری
باشد بر تناظر و ف ه شل ح ط باشد زیرا که بجهة تشابه انها نسبته ح ط
با ح ه چون نسبته ف ه باشد به ف صه پس اگر ح ط اطول از ف ه باشد

[illegible]

ح ه اطول ف صه باشد ١٤ م ٥ پس چون توهم انطباق خط ف ه بر ح ط
کنیم بر وجهی که نقطه ف بر ح منطبق شود لامحاله بجهة ت وی زاویه ف و ح
ف صه بر ح ه منطبق شود و چون ف ه و ف صه اقصر اند از ح ط و ح ه بر
بعضی از انها منطبق شوند و خط صه ه در داخل ه ح ط واقع شود پس صه ف
ه اصغر از ه ح ط باشد و هذا خلف و اگر ح ط اقصر از ف ه باشد ح ه نیز
اقصر از ف صه باشد ١٤ م ٥ و بشل بیان مذکور لازم می اید که ه ح ط اصغر
از صه ف ه باشد و این نیز خلف است پس ح ط مساوی ف ه باشد
و این نیز خلف پس ح ط مساوی ف ه باشد و بر این قیاس اثبات بیان
ت وی در باقی اضلاع نظایر و چون ح ط ف ه متساوی باشند پس
نسبته اب به حه ء چون مساوی نسبته ه ربه ف ه است مساوی نسبته ه ر
به ح ط نیز خواهد بود و هو المطلوب کج سطوح متوازی الاضلاع که واقع
باشند بر قطر سطحی متوازی الاضلاع مشابه ان سطح باشند و بایکدیگر نیز متشابه
باشند و همه سطوح چه از سطح اعظم و چه از سطوحی که بر ضلع ان واقعند و جز
آنند بر یک وضع باشند یعنی اگر اضلاع سطح اعظم متساوی باشند اضلاع
سطوحی که بر ضلع ان واقعند نیز متساوی باشند و اگر متفاوت باشند متفاوت

باشند و در صورت تفاوت ضلع اطول موازی ضلع اطول باشد و اقصر
موازی اقصر مثلا دو سطح ه ط رح واقعند بر ب ی که قطر سطح ا ح ب پس
میگوییم ه ط رح مشابه ا ح اند و بایکدیگر نیز متشابه اند و در سه سطح بریک
وضعند بعینی که مذکور شد زیرا که
در مثلث ب ح ی بجهت توازی



ه ک ح ی بفرض نسبت ب ه
ه ح چون نسبت ب ک باشد به ک ح
٢م٦ پس بنا بر ١٨م٥ بترکیب نسبت ب ح به ه ح اعنی به ک ح ٣٢م١ چون
نسبت ی باشد به ک ی و در مثلث ب ا ی بسبب توازی ط ک ا ی بعوض
نسبت ک با ک ی چون نسبت ب ط است به ط ا ٢م٦ پس بنا بر ١٨م٦
بترکیب نسبت ب ی با ک ی چون نسبت ب ا ست با ا ط اعنی ک ر
٣٢م١ پس بنا بر ١١م٥ نسبت ب ح به ک ح مثل نسبت ب ا ست به ک ر
پس اضلاع سطح ا ح اعظم با اضلاع سطح رح که یکی از دو سطح مفروض است
متناسبند بر تناظر زیرا که تناسب ب ح ب ا از سطح ا ح با ک ح ک ر از
سطح رح مبین شد و چون این سطوح متوازی الاضلاعند و هر دو ضلع متقابل

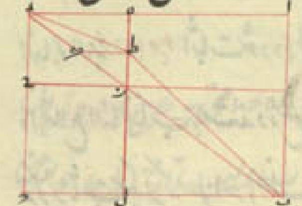
متوازیند

متوازیند پس تناسب در باقی اضلاع نیز باندک تامل ظاهر می شود زیرا که نسبتی که
در مابین ب ح ک ح است همین نسبته چنانکه در مابین ا و رو ست و نسبتی که در
مابین ب ا ک ر ست همین نسبته در مابین ح ی و ح ست پس صادق است که
نسبته ا و به ر و چون نسبته ح ی و ست به ی ح و هم چنین نسبته ا ب ست به ر ک و هم
چنین که اضلاع نظایر این دو سطح اعنی ا ح رح متناسبند زوایای ایشان نیز
متساویند و جایز است بعد از بیان تساوی دو زاویه از سطحین و تناسب اضلاع
انها بر اله بر ٦م٤ اثبات شود و بالجمله چون زوایای این دو سطح متساوی باشند
و اضلاع انها متناسب باشند دو سطح متشابه باشند صدم٦ و بمثل بیان
مذکور ثابت میکنیم که سطح ا ح اعظم با سطح ط ه که یکی دیگر از دو سطح مفروضست
متشابه اند یعنی میگوییم نسبته ح ب به ب ه بترکیب مثل نسبته ی ب ست به ک ب
و نسبته ا ب به ط ب نیز مثل نسبته ی ب است به ک ب پس نسبته ح ب به ب ه
مثل نسبته ا ب ست به ط ب پس اضلاع نظایر دو سطح ا ح و ط ه متناسبند و
زوایای انها متساویند و چون هریک از دو سطح رح ط ه مشابه سطح ا ح ست
پس این دو سطح بایکدیگر نیز متشابه اند ٢١م٦ وهو المطلوب کد هرگاه سطحی
متوازی الاضلاع از سطحی که مشابه ان باشد نقل شود بر زاویه مشترکه در وضع واحد

[illegible]

کد

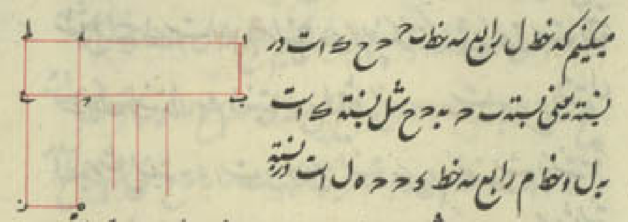
بعنی که مذکور شد باید سطح موصول بر قطر سطح موصول عنه واقع باشد مثلا سطح ه ح وصل
شده است از سطح ا ح مشابه بر زاویه ه مشترکه پس میگوییم واجب است که قطر سطح
ا ح خط ه ر ب باشد که سطح ه ح بر ان واقع است والا فرض کنیم که قطر ان خط ا ط ب است
و اخراج میکنیم ط ک را بموازی که موازی او باشد ۳۱ م آ و ه ز را اخراج می کنیم
تا ل و میگوییم سطح ه ک بر قطر سطح ا ح واقع است پس به ۲۳ م ۶ نسبت ا ه به ه ح
مثل نسبت ه ر است به ه ک و حال انکه بجهت تشابه دو سطح ا ح و ه ح بفرض نظیر



ص ه م ۶ نسبت ا ه به ه ر مثل نسبت ه ح
بود به ه ح پس ه ک و ه ح متساوی
باشند ۹ م ۵ و این باطل است
زیرا که مستلزم تساوی کل و جزء است پس قطر سطح ا ح خط ه ر ب است که سطح مفصول
اعنی ه ح بر ان واقع است و هو المطلوب که هر دو سطح متوازی الاضلاع
که دو زاویه از انها متساوی باشد نسبت یکی با دیگری مؤلف باشد از دو نسبت
اضلاع ان دو سطح مثلا دو سطح ا ح ه ر متوازی الاضلاع اند و دو زاویه ح از انها
متساوی است پس میگوییم نسبت سطحین مؤلف است از نسبت ب ح به ح ح
و از نسبت ه ح به ح ه و بجهت اثبات مطلوب فرض میکنیم که ب ح متصل است به ح ح

بمقالة

بر استقامت و هم چنین ه ح متصل است به ح ر بر استقامت و سطح ه ح را تمام میکنیم
۳۱ م ۱ و بنابر ۱۱ م ۶ فرض

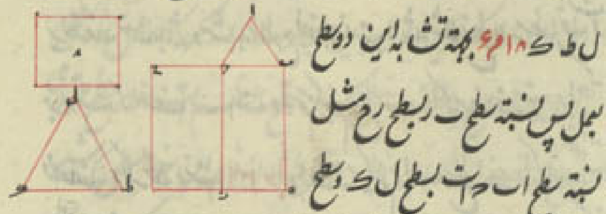


میکنیم که خط ل رابع سه خط ب ح ح ح ک است در
نسبت یعنی نسبت ب ح به ح ح مثل نسبت ک است
به ل و خط م رابع سه خط ه ح ح ه ل است در نسبت
یعنی نسبت ه ح به ح ه مثل نسبت ل است به م و چون ک ل م سه مقدار است
که در ما بین انها دو نسبت متحقق شده است یعنی نسبتی در ما بین اول و دوم
واقع است و نسبتی در ما بین دوم و سیم واقع است پس این دو نسبت متحد مشترکه
باشد لهذا بنابر انچه در صدر مقاله سادسه مذکور شد نسبت اول به سیم یعنی نسبت
ک به م مؤلف باشد از نسبت اول بدوم اعنی ک به ل و نسبت دوم بسیم اعنی
ل به م و بنابر ا م ۶ چونکه نسبت سطح ا ح بسطح ح ط مثل نسبت ب ح است به
ح ح اعنی ک به ل و نسبت سطح ح ط بسطح ح ر مثل نسبت ه ح است به ح ه
اعنی ل به م پس دو صنف از مقادیر متساوی العدد متحقق میشود که هر دو مقدار
از احد صنفین بر نسبت دو مقدار از صنف دیگر است بر سبیل انتظام یعنی بر
ترتیب واحد صنفین سه سطح ا ح ح ط ح ر است و صنف دیگر سه مقدار

ک ل م ست ونسبة سطح اد بسطح حط مثل نسبة ک ات ب ل ونسبة سطح حط
بسطح حر چون نسبة ل ات بم پس بمساواة منتظمه نسبة سطح اد بسطح حر
مثل نسبة ک ات **۲۲ ه** ونسبة ک بم چنانکه مذکور شد مؤلف است از نسبة
ک ب ل ونسبة ل بم ونسبة ک ب ل مثل نسبة ب ح است به ح ج ونسبة ل
ل بم مثل نسبة ح د است به ح ه پس نسبة ک بم مؤلف است از نسبة ب ح
به ح ج ونسبة د ح به ح ه پس نسبة دو سطح یعنی سطح اد وسطح حر که مثل نسبة
ک است بم مؤلف است از دو نسبة اضلاع آنها که نسبة ب ح به ح ج ونسبة
د ح به ح ه باشد وچونکه دو سطح مذکور متوازی الاضلاع اند وهر دو ضلع متقابل
مت ویند پس حکم مذکور در اضلاع دیگر نیز ثابت است یعنی صادق است که
نسبة سطحین مؤلف است از نسبة ا ب به ح ج یا ه ر ونسبة د ح به ح ه یا ح
ا ز نسبة ا ب به ح ه یا ح ر ونسبة ا د یا ب ح از ح ج یا ه ر **کو** میخواهیم
سطحی بر زنیم که شبیه بسطحی باشد ومساوی سطحی دیگر باشد مثلا مساوی سطح آ
ح باشد ومساوی سطح د باشد پس بنا بر **۴۴ ا** اضافه کنیم بر ب ح یعنی بر آن
رسم کنیم سطحی متوازی الاضلاع که مساوی ا ح باشد وان سطح ب ر آ ت
و ب ح را الفراج کنیم وبنا بر **۴۵ ا** بر ح ر سطح ر ج رسم کنیم مساوی سطح د بر

کو

وجهی که با سطح ب ر در میان دو خط متوازی ب ح ه ر باشند پس عرض
ح ج حاصل شود ودر میان ب ح ح ج خط وسط در نسبة استخراج کنیم
۹ م ۶ وان خط ط ک است وبران عمل کنیم سطح ط ل ک را بنوعی که شبیه
سطح ا ب ح باشد **۲۰ م ۶** واین سطح یعنی ط ل ک سطح مطلوب است یعنی مشابه
ا ب ح است ومساوی د است زیرا که نسبة ب ح به ح ج اعنی نسبة سطح ب ر
بسطح ر ج **۱ م ۶** مثل نسبة ب ح است به ط ک مثناة بالتکریر بحکم مصادره
مقاله خامسه ونسبة ب ح به ط ک مثناة مثل نسبة سطح ا ب ح است بسطح



ل ط ک **۱۸ م ۶** بجهة تشابه این دو سطح
بعمل پس نسبة سطح ب ر بسطح ر ج مثل
نسبة سطح ا ب ح است بسطح ل ک وسطح
ب ر مساوی سطح ا ب ح است بعمل پس بنا بر **۱۴ م ۵** سطح ر ج اعنی سطح د بعمل
مساوی سطح ل ط ک است که بعمل شبیه ا ب ح است پس ثابت شد که سطح
ل ط ک سطحی است که شبیه بسطح ا ب ح است ومساوی سطح د است وبوجه
دیگر میگوییم هرگاه نسبة سطح ب ر بسطح ر ج مثل نسبة مثلث ا ب ح باشد بمثلث
ل ط ک پس بابدال نسبة سطح ب ر بمثلث ا ب ح مثل نسبة سطح ر ج است بمثلث

ل ط ک لکن سطح ب ر مساوی مثلث ا ت د است پس سطح رح نیز مساوی
مثلث ل ط ک است و سطح رح مساوی سطح ی است پس مثلث ل ط
ک نیز مساوی سطح ی است و مثل نیز مشابه بمثلث ا د ت پس مطلوب
ثابت است **کز** اعظم سطوح متوازی الاضلاع که اضافه شود بخطی و کز
ناقص شود از تمام خط سطوحی که مشابه باشند بسطح متوازی الاضلاع
که معمول بر نصف ان خط باشد و موضوع بر وضع ان باشند یعنی ان سطوح
منقوصه مشابه بر وضع ان سطح متوازی الاضلاع باشند سطحی است که معمول
بر نصف خط باشد و مشابه بسطوح نقصانات باشد مثلا سطح د ر مضاف ا ت
بر د ب که نصف ا ب است و تمام میکنیم سطح د ه را که مضاف ت برا ح که
نصف دیگر خط است **۳۱ م ا** و اضافه میکنیم بر ا ب سطح ا ک را کیف اتفق
یعنی خواه مضاف باشد بر زیاده تر از نصف خط یا کمتر یا مساوی بشرط انکه
نقصان شود از تمام خط ا ب سطح ب ک که به **۲۳ ع** مشابه است با سطح
د ر معمول بر نصف خط و موضوع است بر وضع ان پس میگوییم سطح ا م
که معمول است بر نصف خط و مضاف است با ا ب که ناقص شده است از ان
سطح د ر که شبیه است بسطح ب ک که سطح نقصان است اعظم است از سطح ا ک

و مراد ان است که هر یک از دو سطح د ر ب ک ناقص شده اند از ا ب و سطح
ب ک شبیه د ر است و سطح د ر شبیه سطح ا م است پس ا م مشابه دو سطح د ر ک
ب است پس صادق است که ا م معمول بر نصف خط مشابه بسطوح نقصانات



هم چنانکه در ابتدا ادعا شده بود و انچه
مذکور شد ترجمه عبارت اصل کتاب است
با فی الجمله توضیحی از ان و مخفی نیست که انچه
از انچه مطلوب از این دعوی است باین عبارت خالی از ابهام و اغلاق نیست
و اولی ان است که تقریر دعوی باین عبارت باشد که هرگاه عمل شود سطحی
متوازی الاضلاع بر نصف خطی که ان سطح اعظم است از هر سطح متوازی
الاضلاع که مضاف شود بان خط و ناقص باشد از تمام این خط بسطحی که شبیه
باشد بهمان سطح مذکور معمول بر نصف خط و بر وضع ان باشد یعنی اگر اضلاع سطح
معمول بر نصف خط متساوی باشند اضلاع سطح منقوص نیز متساوی باشند
و اگر متفاوت باشند متفاوت باشند و نظیر اطول اطول و نظیر اقصر اقصر
باشد و بالجمله اضلاع نظایر در نسبت در یک جهت معین ممتد باشند یعنی طول در
جهة طول باشد و عرض در جهة عرض مثلا سطح ا م سطحی است متوازی الاضلاع

که عمل شده است براه که نصف خط ا ب است و سطح ا ک سطحی است متوازی
الاضلاع که اضافه شده است بخط ا ب و ناقص است از تمام این خط
بسطح ب ک که مشابه بسطح ا م است زیرا که ب ک چون بر قطر سطح ح ر واقع
شده است که ب ک م باشد پس بنابر ۲۳م مشابه بسطح ح ر است و
سطح ح ر چون مثل ا م بر نصف خط ا ب واقع شده لامحاله مشابه ا م است پس
ب ک مشابه ا م است لهذا میگوییم سطح ا م اعظم است از سطح ا ک و همچنین ماند که
سطح ا ط اصغر از ا ک اگرچه صادق است بر آن سطحی است متوازی الاضلاع
که بر نصف خط ا ب معمول است لیکن ب ک منقوص مشابه ا ن نیست زیرا
که ب ک مشابه ح ر که مثل ا ط است نیست تا مشابه ا ط نیز باشد بجهة آنکه
بر قطر ح ر واقع نیست پس سطح معمول بر نصف خط که اعظمیة آن مدعا است
بر هیئت ا ط نتوانند باشد و سطح ا ه اعظم از ا م اگرچه صادق است بر
آنکه سطحی است متوازی الاضلاع که مضاف است بخط ا ب لیکن بر آن صادق
نیست که ناقص است از تمام خط ا ب بسطحی که مشابه بسطح ا م باشد زیرا که سطح
منقوص در این صورت سطح ه ر است و آن مشابه ا م نیست زیرا که واقع بر قطر ح ر
که مساوی ا م است نیست و هم چنین با ح ر نتوانند شد بر قطر سطحی دیگر واقع شوند

تا بار نظر

تا بار نظر بشکل ۲۳م مشابه باشند پس سطحی که مدعی اعظمیة آن است یعنی سطح
متوازی ناقص از تمام خط بسطح مشابه بسطح معمول بر نصف خط بر هیئت ا ه نتواند
شد و مطلوب آن که در شکل مرسوم بر هر سطح اصغر از ا م و اعظم از ا ک که متوازی
الاضلاع باشد و مضاف بخط ا ب باشد دعوای مذکور بر آن صادق نیست
تا نقضی بر آن لازم آید بلی صحیح است بجای ا م فرض شود بشرطی که سطح ب ک
ب ک نیز متبدل شوند و اصغر شوند بنحوی که هیئت شکل مختلف شود و دعوای
مذکور بر آنها صادق باشد لیکن امثال این اختلافات یعنی اختلاف معظم و
صغر در اکثر اشکال بلکه جمیع آن جاری است و دعوی شامل همه است و از
جمله اختلاف وقوع نیز محسوب نیست و هم چنین است حکم اگر بجای ا ط ا ه
فرض شود که در این صورت نیز صحیح است بشرطی که ا م نیز اعظم فرض شود و
هیئت شکل متبدل شود بنحوی که دعوای مذکور بر آنها صادق آید و همچنین نیست
که اگر بجای سطح معمول بر نصف خط سطح معمول بر اکثر نصف خط شود مثل
آنکه بعوض ا م ا ه فرض شود اگرچه در این صورت اعظمیة آن ظاهر است لیکن
داخل در تحت دعوی نیست بجهة آنکه دعوای مذکور بر آن صادق نمی آید زیرا که
سطح منقوص مشابه آن نتوانند شد و چونکه توضیح دعوی معلوم شد بجهة اثبات آن یعنی

اثبات اعظمیة سطح ام از سطح اک قطر ب م را وصل کنیم وخطوط را تمام کنیم ۳۱ م ا
وبجهة انکه سطح ه ط اعنی سطح ط ر ۳۶ م ا اعظم است از ز ک اعنی ح ک ۴۳ م ا
پس هرگاه ا ط را مشترک کردانیم میان ه ط اعظم و ح ک اصغر جمیع ح ه
اعنی ام اعظم باشد از جمیع اک وهو المطلوب کح می خواهیم اضافه کنیم بخطی
مفروض سطحی متوازی الاضلاع مساوی سطحی مفروض مستقیم الخطوط بر وجهی
که سطح مضاف ناقص باشد از تمام خط بسطحی که شبیه باشد بشکلی مفروض متوازی
الاضلاع و واجب است که سطح مستقیم الخطوط اعظم نباشد از سطحی که مضاف
باشد بنصف خط و شبیه باشد بهمان شکل مفروض زیرا که اگر اعظم باشد لازم
آید که سطح معمول بر نصف خط اعظم نباشد از هر سطح مضاف بخط که ناقص
باشد از تمام خط بسطحی که شبیه باشد بسطح معمول بر نصف خط وحال انکه اعظمیة
ان در شکل متقدم ثابت شد پس فرض میکنیم که خط اب است و سطح مستقیم
الخطوط ح است و شکل مفروض متوازی الاضلاع د است و مطلوب ان است
که بر اب اضافه کنیم سطحی متوازی الاضلاع که مساوی سطح ح باشد بشرطی که
سطح مضاف بر اب ناقص باشد از اب بسطحی که شبیه سطح د باشد و
و واجب است که سطح ح اعظم نباشد از سطحی که معمول بر نصف اب باشد و شبیه

٤

باشد بسطح د زیرا که سطح ح چون مساوی سطحی است مضاف است بخط اب
و ناقص است از تمام خط بسطحی که شبیه است بسطح د پس هرگاه سطح ح اعظم
باشد از سطحی که معمول بر نصف اب باشد و شبیه بسطح د باشد سطح معمول بر نصف
خط اعظم نخواهد بود از هر سطح مضاف بخط بشرط نقصان مذکور وحال انکه
اعظمیة در شکل سابق مبین شد و بر تقدیر بجهة اثبات مطلوب تنصیف میکنیم آ ب
را بر ح ۱۰ م ا و بر ب ح رسم میکنیم سطح ح ک را بر وجهی که شبیه بود بر باشد
۲۰ م ۶ و تمام میکنیم سطح ا ط را ۳۱ م ا پس اگر ا ط مثل ح باشد سطح مطلوب
زیرا که سطحی است متوازی الاضلاع که مضاف است بخط اب و مساوی است
با سطح ح مستقیم الخطوط و ناقص است
از تمام خط بسطح ح ک که بمثل شابه است
بشکل مفروض متوازی الاضلاع که د بود
باشد و اگر ا ط مثل ح نباشد باید اعظم
از ان باشد و جایز نیست اصغر از ان
باشد زیرا که در دعوی مذکور شد که
واجب است سطح ح مستقیم الخطوط اعظم از سطح معمول بر نصف خط نباشد و چون

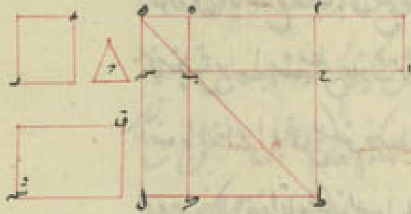
اط اعظم از حـ باشد بنا بر ۲۶ م ۶ سطح دم را رسم کنیم بر وجهی که مساوی فضل اط
بر حـ باشد و مشابه ور باشد پس دو سطح ح ک دم بجهة انکه مشابه ور اند متشابه
باشند ۲۱ م ۶ و فرض میکنیم زاویه ل مساوی زاویه ط است و دل نظیر
ح ط است یعنی چون دو سطح دم ح ک متشابه اند زوایای انها متساوی‌اند و
اضلاع انها متناسبند بر تناظر لهذا فرض میکنیم که زاویه ل نظیر زاویه ط است
که مساوی ان است و ضلع دل نظیر ح ط است پس هر ضلعی نظیر ان معین
خواهد شد و چونکه سطح اط اعظم از حـ بود و سطح دم مساوی فضل اط بود بر حـ
پس اط اعظم است از دم و چون اط اعظم از ان باشد سطح ح ک که مساوی
اط است نیز اعظم است از دم پس ضلع ح ط اطول است از ضلع د ل و
ضلع ط ک اطول است از ضلع ل م لهذا بنا بر ۳ م ۱ جدا میکنیم از ح ط سه
را مثل ل د و از ط ک ط ع را مثل ل م و بنا بر ۳۱ م ۱ اخراج میکنیم ع ه را
موازی ط ح و سه ف ه را تا برسد بخط اصه موازی اب و وصل میکنیم ب ط
قطر او میگوئیم سطح اف سطح مطلوب است یعنی مساوی سطح حـ است و ناقص است
از تمام خط اب بسطح ب ف که مشابه ور است زیرا که سه ع اعنی دم مثل فضل
اط اعنی ح ک ۶ م ۱ بر حـ پس علم سه ف ع که باقی فضل ح ک است

بر حـ مساوی حـ است لکن علم سه ف ع مساوی ال است زیرا که دو سطح اسه
سه ب بجهة انکه ح منصف خط اب است متساوی‌اند ۳۶ م ۱ و دو سطح ح ف
ف ک چون دو متمم سطح ح ک اند متساوی‌اند ۴۳ م ۱ و چون ف ب را
مشترک گیریم میان ح ف ف ک ه ک چون سه ب بلکه سه ا باشد و چون
سه ه را مشترک گیریم میان سه اه ک اف مثل علم سه ف ع باشد
و چون علم مساوی حـ بود پس اف نیز مساوی حـ است پس اف سطحی است
مضاف بخط اب که مساوی سطح حـ است و ناقص است از تمام خط اب بسطح
ه ه که شبیه است به ور زیرا که ه ه چون بر قطر سطح ح ک واقع است پس شبیه
ح ک است ۲۴ م ۶ و ح ک شبیه است به ور بعمل پس بنا بر ۲۱ م ۶ ه ه شبیه است
به ور فهو المطلوب و مخفی نماند که انچه صاحب کتاب گفته است که دم را رسم
میکنیم بنحویکه مساوی فضل اط بر حـ باشد موقوف است بر تفصیل و تبیین فضل
مذکور زیرا که عمل نمودن سطحی مساوی فضل مجهول معنی ندارد لهذا محرر گفته است
که طریق تفصیل فضل اط بر حـ ان است که بر اح سطح اسه را رسم کنیم مساوی ح
۴۳ م ۱ پس باقی می ماند سطح سه هه فضل اط بر حـ کط می خواهیم اضافه
کنیم بخطی مفروض سطحی متوازی الاضلاع مساوی سطحی مفروض مستقیم الخطوط

بروجهی که سطح مضاف زاید باشد بر تمام خط بسطحی که شبیه باشد بشکلی متوازی
الاضلاع مفروض مثلا خط مفروض اب است وسطح مفروض مستقیم الخطوط
ح است وشکل متوازی الاضلاع مفروض د است ومطلوب آن است که
اضافه کنیم بخط اب سطحی متوازی الاضلاع که مساوی ح باشد بروجهی که
سطح مضاف زاید باشد بر تمام اب بسطحی که شبیه د باشد پس تنصیف میکنیم
اب را بر ح ۱۰م۱ وعمل میکنیم بر ب ح ح ک را مشابه د ۲۰م۶ وسطح
ه شه را رسم میکنیم بنحوی که مساوی دو سطح ح ک ح باهم باشد ومشابه
د باشد ۲۶م۶ یعنی بنا بر ۴۴م۱ بر ح ب سطحی متوازی الاضلاع مساوی
سطح ح رسم میکنیم که جزء سطح ح ک باشد وبا ان یک سطح شود پس بشکل
ه شه را رسم میکنیم بنحوی که مساوی ان باشد ومشابه د باشد زیرا که مطلوب
در این شکل بیان رسم شکلی است که مساوی شکلی وشبیه بشکلی دیگر باشد نه آنکه
مساوی دو شکل باشد پس دو سطح ه شه ح ک چون مشابه د اند متشابه باشند
۲۱م۶ وچون متشابه باشند زوایای انها متساوی واضلاع انها متناسب
باشند بر تناظر لهذا فرض میکنیم که دو زاویه ط رک ویه وضلع ط ح نظیر
ضلع ره است در نسبت وچون سطح ه شه مساوی دو سطح ح ک ح باهم است

لهذا

لهذا اعظم از سطح ح ک تنها باشد واضلاع ان اطول از اضلاع نظایر ح
ک باشند لهذا بنا بر ۲۳م۱ طح را الکشیم تا طم مثل ره شود وطک
را الکشیم تا طل مثل رشه شود پس سطح م ل مساوی سطح ه شه باشد
وبنا بر ۳۱م۱ از نقطه م ل اخراج کنیم م د ل د را بنحوی که م د موازی
اب ول د موازی ک ب باشد وشکل را تمام کنیم پس میگوییم سطح اه

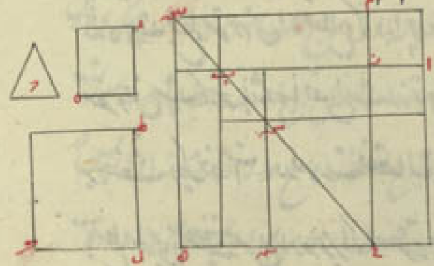


سطح مطلوب است یعنی سطحی است
مضاف بخط اب ومساوی ح
بروجهی که زاید است از تمام اب
بسطح ب ه که شبیه است بشکل د
زیرا که سطح م ل اعنی سطح ه شه
بعمل مساوی مجموع دو سطح ح ک ح است وچون سطح ح ک مشترک اسقاط شود
باقی می ماند علم ح ه ک مساوی سطح ح لکن علم ح ه ک مساوی سطح اه است
زیرا که ام مثل م ب است ۳۶م۱ وم ب مثل ب ل است ۴۳م۱ پس ام مثل
ب ل است وچون ح ه را مشترک فرض کنیم میان ام ب ل متساوی این علم ح ه
ک مساوی سطح اه باشد وچون علم مساوی ح است سطح اه نیز مساوی ح باشد

پس سطح اه سطحی است که مضاف است بخط اب و مساوی ح است و زاید است
بر تمام اب بسطح ه سه که شبیه است بسطح د زیرا که ه سه شبیه است بح ۲۳ م ۶
و ح ک شبیه است به د بعمل پس ه سه شبیه است به د را ۲۱ م ۶ وهو المراد و محرر
گفته است که هرگاه خواهیم این دو شکل را یعنی شکل ح الط در یک شکل
جمع کنیم و بیک عبارت تقریر کنیم میگوئیم می خواهیم اضافه کنیم بخط اب سطحی
متوازی الاضلاع که مساوی سطح ح باشد و بر فضل یا بین اب و ضلع این سطح
که منطبق بر اب است سطحی حادث شود که شبیه باشد بسطح د ه پس تنصیف میکنیم
اب را بر ر ۱۰ م ۱ و عمل میکنیم بر ب ر سطح سح را بنوعی که مشابه د ه باشد
۲۰ م ۶ و سطح اح را تمام میکنیم پس یا میخواهیم که سطح مضاف ناقص از خط
باشد یا میخواهیم زاید بر آن باشد و در صورت اول سطح ح که مفروض است یا
آن است یا سطح مضاف ناقص از خط و شرط است در آن که اعظم از ح
معمول بر نصف خط نباشد ۲۷ م ۶ یا مثل اح است یا اصغر از آن است زیرا
که اعظم از آن نمیتواند شد چنانکه مذکور شد و بر تقدیر اول یعنی مساوات ح
و اح سطح اح سطح مطلوب است زیرا که سطحی است مضاف بخط اب و مساوی
ح است و ناقص است از اب بسطح سح که مشابه د ه است بعمل و اما بر تقدیر دوم

یعنی

یعنی اصغریه ح از اح و صورت دوم یعنی زاید بودن سطح مضاف از تمام خط
اب در اول اخذ می کنیم فضل اح بر ح و در دوم اخذ می کنیم مجموع اح و ح را
و بنابر ۲۶ م ۶ عمل میکنیم ط ک را بر وجهی که مساوی باشد با ماخوذ که فضل است
یا مجموع بعد از تحصیل فضل و گردانیدن مجموع یک سطح بطریقی که مذکور شد و
شبیه باشد با د ه و چون د ه بعمل مشابه سح است پس ط ک نیز مشابه
سح است بر هر دو احتمال ۲۱ م ۶ و چون متشابه باشند زوایای ایشان متساوی
و اضلاع متناسب باشند بر تناظر و فرض میکنیم که دو زاویه ل و ح متساویند و
ضلع ط ل نظیر ضلع رح است پس اخذ می کنیم ح م را قبل از اخراج رح بنابر
اول و بعد از اخراج آن بنابر ثانی مثل ل ط و هم چنین اخذ می کنیم ح ه را
قبل از اخراج یا بعد از آن مثل ل ک پس بر هر دو احتمال سطح م ه مساوی
سطح ط ک باشد و اخراج میکنیم م سه و ه سه را بر وجهی که موازی باشند با دو



ضلع سطح سح و میگوئیم
اسه سطح مطلوب است یعنی
سطحی است که مضاف است
بخط اب و مساوی ح است

برفضل میان اب وضلع ان که منطبق است بر اب یعنی بر فضل اب بر ضلع بنا بر اول
و بر فضل ضلع بر اب بنا بر ثانی واقع شده است سطح ب سه که شبیه است به ده
اما مشابهت ان به ده بجهة ان است که ب سه مشابه ب ح است ٦٫٣٢
و ب ح مشابه ده است بعمل پس ب سه مشابه ده است ٦٫٢١ واما
مساواة ان با سطح ح بجهة ان است که سطح م د اعنی ط ک فضل اح
اعنی ب ح است بر ح در اول مساوی مجموع ب ح ح ت در ثانی پس علم
ب م د اعنی سطح اسه داخل همچنانکه وجه ان سابقا معلوم شد مساوی ح ت است
در اول و سه د اعنی سطح اسه خارج مساوی ح ت در ثانی واگر خواهیم
سطح ناقص یا زاید مربع باشد نه انکه شبیه بسطح دیگر باشد هم چنانکه در اصل کتاب است
تضعیف میکنیم اب را بر او پس در صورت نقصان یا مساواة مربع نصف
با سطح ح مربع نصف سطح مضاف مطلوب است زیرا که در اینصورت اضافه
شده است بسطح متوازی الاضلاع که در اینجا مربع است بخط اب مساوی سطح
مفروض است که ح باشد و ناقص است از تمام خط اب بمربعی دیگر که واقع
بر نصف دیگر خط است و در صورت نقصان با عدم مساواة مربع نصف
با سطح ح یعنی العظیمة مربع ا ر ح زیرا که اصغریة مربع ا ر ح مفروض است هم چنانکه

بر ان

ب ان مذکور شد و هم چنین در صورت زیادتی یعنی زاید بودن سطح از تمام
خط عمل میکنیم مربعی را که مساوی فضل مربع نصف اب بر سطح ح باشد
در صورت نقصان
و مساوی مجموع مربع
نصف اب و سطح ح باشد در صورت زیادتی و جدا میکنیم مثل ضلع مربع
معمول را از نصف اب قبل از اخراج ان اگر ضلع مربع معمول کمتر از نصف
اب باشد و بعد از اخراج ان اگر ضلع اعظم از نصف اب باشد و ان مثل
ده است پس میگوییم اه در ه ب سطح مطلوب است یعنی سطحی است که مضاف
است بخط اب مساوی ح ت و ناقص است از خط اب یا زاید است
بر ان بمربع ب ه زیرا که فضل میان سطح اه در ه ب و میان مربع ه ب در
صورت نقصان مربع ده است ٢٫٨ و فضل میان سطح اه در ه ب و
میان مربع ه ده در صورت زیادتی مربع ه ب است ٢٫٦ و چونکه ده بعمل
ضلع مربعی است که مساوی است با فضل مربع نصف خط ب ا ر ح در صورت
نقصان و مساوی است با مجموع نصف و سطح ح در صورت زیادتی پس در
صورت اول فضل مربع ه ب نصف بر ح مربع ده است پس اه در ه

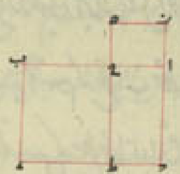
مساوی ح است زیرا که بنا بر ۵ م ۲ مربع د ب مساوی مربع د ه و سطح ا ه
در ه ب است و چون د ه فصل که مشترک است اسقاط شود باقی می ماند
سطح ا ه در ه ب مثل سطح ح و در صورت دوم اعنی زیادتی مربع د ه بمثل
مثل مجموع مربع نصف خط و سطح ح است و چون به ع م ۲ مربع د ه مساوی
مربع د ب نصف خط و سطح ا ه در ه ب است پس چون مربع د ب [illegible]
د ب نصف خط که مشترک است اسقاط شود باقی می ماند سطح ا ه در ه ب مثل
سطح ح و بوجه اوضح در صورت اول خط ا ب تنصیف شده است بر د و قسمت
شده است بر ه بدو قسم مختلف پس بنا بر ۵ م ۲ سطح ا ه در ه ب با مربع
د ه مساوی مربع د ب است و مربع د ب بمثل مثل سطح ح است با مربع د ه
که فضل مربع نصف است بر ح پس چون مربع د ه مشترک اسقاط شود باقی
می ماند سطح ا ه در ه ب مساوی سطح ح پس سطح ا ه در ه ب سطحی است که
مضاف است بخط ا ب مساوی ح است و ناقص است از سطح تمام آ
در ه ب بمربع ه ب و در صورت دوم خط ا ب تنصیف شده است بر د
و زیاده شده است بر آن ب ه بر استقامت پس بنا بر ۶ م ۲ سطح خط با
زیاده اعنی مجموع ا ه در زیاده اعنی ه ب با مربع نصف اعنی مربع د ب

مساوی

مساوی است با مربع نصف با زیاده اعنی مربع مجموع د ه لکن مربع د ه
که مربع نصف است با زیاده بنا بر عمل مساوی مجموع سطح ح است و مربع نصف
که د ب است پس چون مربع د ب مشترک اسقاط شود باقی می ماند سطح
ا ه در ه ب مساوی سطح ح پس سطح ا ه در ه ب سطح مضاف است که مساوی
ح است و زاید است بر سطح تمام ا ب در ه ب بمربع ه ب و ما بجهت زیادتی
توضیح از برای هر یک از دو صورت شکلی ایراد می کنیم و مطلب مذکوره را بر آن
تطبیق میکنیم تا ابهامی باقی نماند پس میگوئیم در صورت اول رسم میکنیم مربعی
که مساوی باشد با فضل مربع نصف ا ب بر سطح ح و آن مربع [illegible] است
و جدا می کنیم مثل ضلع این مربع را از د ب نصف خط و آن د ه است
و لامحاله د ه اقصر است از
د ب و میگوئیم سطح ا ه در ه
با مربع د ه مساوی مربع د ب
نصف است بشکل ۵ م ۲
پس هرگاه اسقاط کنیم مربع ح ل اعنی مربع د ه که فضل مربع نصف
ا ب است بر ح از مربع د ط که مربع نصف خط است باقی می ماند علم ح ل

مساوی سطح حه لکن علم ح ب ل مساوی سطح ح ت هم چنانکه دیدی ان ظاهر است
پس سطح اح که سطح اه در ه ب است سطحی است که اضافه شده است بخط اب
مساوی سطح ح ت و ناقص است از تمام خط بمربع ه ک و در صورت دوم
رسم میکنیم مربعی که مساوی باشد با مجموع مربع ه ب نصف خط و سطح ح و ان
مربع ه ش است و جدا می کنیم ده را مثل ضلع این مربع ه ب بعد از اخراج
ان زیرا که ضلع این مربع اطول است از نصف خط پس میگوییم سطح اه در
ه ب با مربع ه ب مساوی مربع ده است بشکل ع م ۲ پس هرگاه مربع
ح ل اعنی مربع ه ب نصف خط را از مربع ه ط اعنی مربع خط ده اسقاط
کنیم باقی می ماند علم ح ه ل مساوی سطح ح لکن علم ح ه ل مساوی است با سطح
اک که سطح اه در ه ب است پس سطح اک نیز مساوی سطح ح ت پس سطح
اک یعنی اه در ه ب سطحی است مضاف بخط اب مساوی سطح ح است
و زاید است بر تمام اب بمربع ه ح و هو المطلوب ل می خواهیم قسمت کنیم ل
خطی را چون اب بر نسبت ذات وسط و طرفین یعنی از اب دو قسم مختلف
قسمت کنیم که نسبت ان خط باعظم قسمین چون نسبت اعظم قسمین باشد
باصغر قسمین پس عمل میکنیم بر اب مربع او را ۶ م ۱ و بنا بر ۲۹ م ۶

اضافه



اضافه می کنیم بخط اح سطح
رط متوازی الاضلاع مربعی
که زاید باشد بر تمام خط بمربع
رح پس خط اب منقسم شود
بنقطه ح بقسمت مذکوره زیرا
که رط مثل اد است بل و چون
اط مشترک را اسقاط شود باقی
می ماند رح مثل ح د و دو زاویه
ح از انها یعنی از دو سطح رح ح د متساویند پس بنا بر
اضلاع ان دو زاویه یعنی دو زاویه ح متکافی اند یعنی نسبت طح به ح ه مثل
نسبت اح است به ح ب و نسبت طح به ح ه چون نسبت اب است به اح زیرا که اب
مساوی ب ه است و ب ه مساوی ح ط است و اح مساوی ح ه است
زیرا که اه مربع است پس نسبت اب خط به اح که اعظم قسمین ان است مثل نسبت
اح است به ح ب که اصغر قسمین است و هو المطلوب و محرر گفته است
که این عمده همان قسمتی است که در شکل یازدهم از مقاله دوم مذکور شد لکن

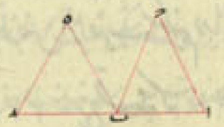
چون ممکن نبود که حال نسبت در اینجا ذکر شود لهذا کیفیت نسبت را در اینجا مذکور ننمودند
بر وجهی که لایق این مقام است از تحریر ادعوی و برهان عمل و توضیح این کلام آنکه قسمت
مذکوره در شکل ا م ۲ قسمت خط است بدو قسم که سطح آن خط در احد قسمین مساوی
مربع دیگری باشد و شکی نیست که آن قسمی که سطح خط در آن مساوی مربع دیگر است
قسم اصغر است پس سطح خط در اصغر قسمین مساوی مربع اعظم قسمین است
و شبهه نیست که نسبت خط باین اعظم قسمین چون نسبت اعظم است با اصغر پس قسمت
مذکوره در ا م ۲ لازم دارد نسبت مذکوره را در اینجا و بالعکس لیکن چون در اینجا
تصریح بنسبت مذکوره نشده بود بجهة عدم امکان اثبات در اینجا بیان نشده
با آنچه لایق بیان است از تحریر و برهان و عمل و کیفیت جریان این قسمت و نسبت
با تلازم ایشان در عدد چنان است که هرگاه ۱۸ را قسمت کنیم به ۱۲ و ۶ نسبت ۱۸
به ۱۲ چون ۱۲ است به ۶ و حاصل ضرب ۱۸ در قسم اصغر که ۶ است ۱۰۸
۱۴۴ است و این مساوی است با مربع ۱۲ قسم اعظم زیرا که حاصل ضرب آن
در نفس خود نیز ۱۴۴ است و مخفی نیست که هم چنانکه هر خطی ممکن است منقسم
شود باین قسمت هر عددی نیز ممکن است منقسم شود باین قسمت لکن بر سبیل
تقریب نه تحقیق و طریق قسمت هر عدد باین قسمت بر سبیل تقریب آن است

که آن

که آن عددی را که می خواهیم آنرا باین قسمت منقسم کنیم در ۲۱ ضرب کنیم و
حاصل ضرب را بر ۳۴ قسمت کنیم خارج قسمت قسم اعظم است و بعد از اسقاط
آن از عدد مفروض آنچه از آن باقی می ماند قسم اصغر است مثلا اگر خواهیم
قسمت کنیم ۳۰ را بر قسمت ذات وسط و طرفین از آن ضرب میکنیم در ۲۱ و حاصل
ضرب را که ۶۳۰ است قسمت می کنیم بر ۳۴ خارج قسمت که ۱۸ عدد و هجده
جزء از سی و چهار جزء از واحد است قسم اعظم است و باقی تا تمام ۳۰
که ۱۱ عدد و ۱۶ جزء از سی و چهار جزء از واحد است قسم اصغر است
لا هرگاه ترکیب شود دو مثلث بر زاویه که محیط باشند بآن زاویه دو ضلع
از آن دو مثلث که موازی دو ضلع دیگر باشند و نسبت هر دو متوازی شکل
نسبت دو متوازی دیگر باشد باید دو ضلع باقی متصل باشند بر استقامت مثلا
دو مثلث ا ب ج ب د ه ترکیب شده اند بر زاویه ج ب ه و احاطه کرده اند
باین دو زاویه دو ضلع ج ب ب ه از دو مثلث و این دو ضلع متوازی
دو ضلع دیگرند که ه د ا ج باشند و نسبت ا ج بموازی خود که ب ه باشد
مثل نسبت ج ب است بموازی خود که د ه باشد پس میگوئیم دو ضلع باقی
یعنی ا ب و ب د یک خط است زیرا که دو زاویه ج ه متساویند زیرا که هر یک

لا

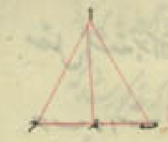
از انها مساوی زاویه مبادله ح ب ه است ۲۹ م ا واضلاع محیط باین دو
زاویه متناسبند زیرا که مذکور شد که
نسبة اح به ب ه مثل نسبة ب ح است
به ب ه پس باقی زوایای این دو مثلث



متساویند و دو مثلث متشابه اند ۴
و ۶ م ۶ وجمیع دو زاویه اح مساویند با زاویه ح ب د یا بحواله بر شکل ۳۲ م ا
و یا بجهة انکه زاویه ح مساوی مبادله ح ب ه است ۲۹ م ا و زاویه ا مساوی
زاویه د ب ه است یا بنابر ۲۹ م ا زیرا که داخله و خارجه اند یا بجهت انکه
چون مثلثین متشابه اند زاویه ا مساوی د ب ه است که نظیر ان است
و بر تقدیر چون زاویه ح مثل ح ب ه است و ا مثل د ب ه پس جمیع دو
زاویه اح مثل زاویه ح ب د است لکن جمیع دو زاویه اح با زاویه ح ب
امساوی دو قائمه است ۳۲ م ا پس دو زاویه ح ب د ح ب ا نیز معادل
قائمه است پس ا ب خط واحد است ۱۴ م ا و بعبارت دیگر میکوئیم هر گاه
ترکیب شود دو مثلث متشابه بر زاویه که محیط باشد بان زاویه دو ضلع از ان
دو مثلث که موازی دو ضلع دیگر نظیر خود باشند باید دو قاعده ان دو مثلث

متصل باشند

متصل باشند بر استقامة و خط واحد باشند زیرا که زاویه ح ب د له
ح ب ه است ۲۹ م ا و زاویه ا مثل زاویه ه ب د است یا بحواله شکل
۲۹ م ا یا بجهة انکه نظر بفرض تشابه مثلثین متساویند پس هر گاه زاویه
ح ب ا را مشترک بگیریم در میان دو زاویه ح ا و دو زاویه ح ب ه
ه ب د سه زاویه مثلث مساوی سه زاویه ب خواهد بود و سه زاویه مثلث
مساوی دو قائمه است ۳۲ م ا پس سه زاویه ب نیز مساوی دو
قائمه است پس دو قاعده خط واحد است ۱۴ م ا و مخفی نماند که اشتراط
تشابه مثلثین و ب و ا ه زوایای انها با یکدیگر ۶ تا ظرف بجهة ان است که
هم چنانکه اثبات حکم بملاحظه زوایای مثلث اح ب و زاویه ح ب ه
ممکن است باید بملاحظه زوایای مثلث ه ب د و زاویه ح ب ه نیز ممکن
باشد و این فرع تشابه مثلثین است لب هر مثلثی قائم الزاویه هر شکلی مستقیم
الخطوط که مضاف باشد بوتر زاویه قائمه ان مساوی باشد با دو شکلی که
مضاف باشند به دو ضلع ان قائمه بشرطی که این دو شکل شبیه باشند با
ان شکل مضاف بوتر و بر وضع ان باشند یعنی قائمه در شکل مضاف
بوتر نظیر هر یک دو ضلع قائمه باشند در دو شکل مذکور مثلا در مثلث اح

زاویه قائمه است پس میکوئیم هر شکل مستقیم الخطوط

که مضاف شود به ب ح وتر قائمه مساوی است
با دو شکل که مضاف شوند به ب ا و ا ح که دو ضلع قائمه اند بر شرطی که این
دو شکل متشابه ان شکل باشند و بر وضع ان نیز باشند یعنی ب ح نظیر
هر یک از اب اح باشد زیرا که نسبت مربع ب ح به مربع ب ا مثل نسبت
ب ح است به ب ا مثناة زیرا که صادق است بر مربع ب ح و مربع
ب ا که دو سطح متشابه اند اضلاع متشابه اند پس بنا بر ۱۹ م ۶ پس نسبت
مربع به مربع ضلعی است از احدهما یعنی ب ح بضلع نظیر از مربع دیگر اعنی
ا ب مثناة و هم چنین نسبت هر شکل مضاف به ب ح بمشابه خود که مضاف
باشد به ب ا چون نسبت ب ح است به ب ا مثناة بحواله بر ۱۹ م ۶ اگر
شکل مضاف مشتمل بر چهار ضلع یا بیشتر باشند و بحواله بر ۱۸ م ۶ اگر مثلث
باشند پس بنا بر ۱۱ م ه نسبت مربع ب ح به مربع ب ا مثل نسبت شکل مضاف
به ب ح با شکل مضاف به ب ا و هم چنین نسبت مربع ب ح به مربع ح ا
مثل نسبت شکل مضاف به ب ح با شکل مضاف به ح ا پس نسبت مربع
مربع ب ح به دو مربع ب ا ح ا مثل نسبت شکل مضاف به ب ح است

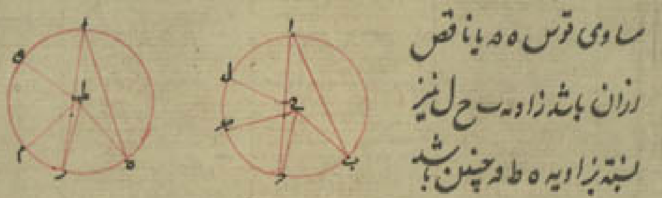
بدو شکل

بدو شکل مضاف به ب ا ح ا ۲۴ م ه لکن مربع ب ح مساوی دو مربع
ب ا ح ا است ۴۷ م ا پس شکل مضاف به ب ح نیز مساوی دو شکل
مضاف به ب ا ح ا باشد و هو المطلوب و بوجه دیگر اخراج میکنیم عمود
ا د را ۱۲ م ا و میکوئیم نسبت شکل مضاف به ب ح بشکل مضاف به ب ا
مثل نسبت ب ح است به ب ا مثناة ۱۹ م ۶ یا ۱۸ م ۶ و نسبت ب ح به ب ا
مثناة مثل نسبت ب ح است به ب د زیرا که نسبت ب ح به ب ا مثل نسبت
ب ا است به ب د ۸ م ۶ پس نسبت ب ح به ب د مثل ب ح است
به ب ا مثناة بحکم مصادره خامسه پس نسبت شکل مضاف به ب ح بشکل
مضاف به ب ا مثل نسبت ب ح است به ب د و بمثل این بیان تقریر
میکنیم که نسبت شکل مضاف به ب ح بشکل مضاف به ح ا مثل نسبت
ب ح است به ح د پس بنا بر ۲۴ م ه نسبت شکل مضاف به ب ح بدو شکل
مضاف به ب ا ح ا باهم مثل نسبت ب ح است به ب د و ح د باهم لکن
ب ح مساوی است با ب د و ح د باهم پس شکل مضاف به ب ح نیز مساوی است
با دو شکل مضاف به ب ا ح ا و هو المطلوب و مخفی نماند که این شکل
اعم است از شکل عروس زیرا که از صدق این صدق ان لازم اید

بخلاف عکس پس کویا شکل عروس داخل در این است و این سبب حمی ازا
مادر عروس نامند لح هرگاه در دو دایره مت وی دو زاویه باشند بر مرکز
یا بر محیط نسبت یکی از این دو زاویه با دیگری چون نسبت ان دو قوس باشد
که بر ان دو زاویه واقعند مثلا فرض میکنیم که دو دایره مت وی دو دایره ه آ
ح و ه راند و دو زاویه که بر محیط اند دو زاویه ای است و دو زاویه که بر مرکز اند
دو زاویه ح ط ات پس میکوئیم نسبت قوس ب ح که بر زاویه محیطه و زاویه
ح مرکز واقع است بقوس ه ر که بر زاویه محیطه و ط مرکزیه واقع است مثل نسبت
زاویه ا محیطه است بزاویه محیطه و هم چنین مثل نسبت زاویه ح مرکزیه است به ط
مرکزیه و از جهت اثبات مطلوب جدا میکنیم در دایره ا ب ح قسی ح ک ک ل
مساوی قوس ب ح بهر قدر که ممکن باشد و در دایره ه و ه ر قسی ر م م ن
مساوی قوس ه ر بانقدر که ممکن باشد و وصل میکنیم ح ک ح ل ط م
ط م ط ن پس ب ح ح ک ک ل اضعاف قوس ب ح اند یعنی هر یک
مثل آنند و اگرچه یکی عین ان است پس جمیع زاویه ب ح ل اضعاف
زاویه ب ح ح اند بعده این اضعاف ۳م۲۵ و هم چنین قسی ه ر ر م
م ن اضعاف قوس ه ر اند و زاویه ه ط ن اضعاف زاویه ه ط ر است

بابن

باین یعنی بعدد اضعاف پس نابر ۳م۲۵ اگر قوس ب ل زاید بر قوس
ه ن باشد زاویه ب ح ل نیز زاید بر زاویه ه ط ن باشد و اگر قوس ب ل
مساوی قوس ه ن یا ناقص
از ان باشد زاویه ب ح ل نیز
نسبت بزاویه ه ط ن چنین باشد



زیرا که قوس بقدر زاویه است پس ب ح و قوس ه ر و زاویه ب ح ح
و زاویه ه ط ر چهار مقدارند که از برای اول و ثالث و از برای ثانی و
رابع اضعاف مت وی اخذ شده است و اضعاف اول و ثالث همیشه یا زاید
بر اضعاف ثانی و رابع یا مساوی با انها یا ناقص اند از انها پس بحکم
عکس مصادره خامسه نسبت ب ح ب ه ر مثل نسبت زاویه ب ح ح مرکز
مرکزیه است بزاویه ه ط ر مرکزیه و چون زاویه مرکزیه ضعف زاویه محیطه
۳م۱۹ پس نسبت زاویه ب ح ح مرکزیه بزاویه ه ط ر مرکزیه مثل نسبت
زاویه ا محیطه است بزاویه و محیطه پس قوس ب ح بقوس ه ر نیز مثل نسبت زاویه
ا است بزاویه و هو المطلوب تمت المقالة السادسة بعون الله تعالی فی وقت
عش و فی عشر الاخر شهر جمادی الثانی فی سنه ثمان و اربع و ثلثون بعد الالف من الهجرة ۱۲۳۲
کتبه ... ۱۲۳۴